

الآثار البيئية لنبات الغاف البحري ولاية الخابورة - سلطنة عُمان دراسة حالة

د/ علي بن سعيد بن سالم البلوشي

ملخص

يعتبر نبات الغاف البحري (*Prosopis juliflora*) الذي يعود بأصله إلى بلدان أمريكا الجنوبية أحد أهم الكائنات الدخيلة والغازية التي يتأثر بها التنوع البيولوجي خاصة في الأقاليم المدارية الجافة وشبه الجافة. وقد ادخل إلى سلطنة عمان في عقد السبعينيات من القرن العشرين لأغراض تجميل الحدائق والطرق ومكافحة التصحر، إلا أنه أصبح ينمو في معظم الأقاليم مما دفع إلى تقييمه كنبات ضار حتى صارت الكثير من الأصوات المحلية تنادي بضرورة استئصاله.

تأتي هذه الدراسة لبحث انتشار الغاف البحري و مدى تأثير ذلك على البيئة مع التركيز على تقييم الجوانب السلبية والإيجابية له، وذلك من خلال التطبيق على ولاية الخابورة كمثال للولايات المتأثرة به في سلطنة عمان، إضافة إلى محاولة توقع التطور المستقبلي لانتشاره، واقتراح الطرق المناسبة لإدارته والاستفادة منه كمورد

طبيعي. ولإجراء البحث تم الاعتماد بشكل خاص على المسح الميداني لمواقع انتشار النبات وإسقاطها خرائطيا ورصد آراء السكان المحليين وتحليلها إحصائيا.

خرجت الدراسة بعدد من النتائج أبرزها أن البيئات المستهدفة لانتشار الغاف البحري في منطقة الدراسة هي: المزارع المهجورة، مجاري الأودية، جوانب الطرق، حول الأخوار، المساحات غير المأهولة والأراضي الزراعية والسكنية. ومن أهم توصيات الدراسة أنه نظرا لعدم نجاح محاولات الاستئصال وزيادة تكلفتها فإنه يبدو من الأفضل التكيف مع هذه الشجرة وإيجاد طرق جيدة لإدارتها وطرق استعمالها.

المقدمة

الغاف البحري نبات عشبي أو شجيري يسمى علميا ب *Prosopis Juliflora* وقد أجمعت معظم الدراسات أن نبات الغاف البحري ينتمي لعائلة Fabaceae والعائلة الفرعية Mimsoideae. يعود بأصله إلى البيرو وتشيلي والأرجنتين في أمريكا الجنوبية ، ثم انتشر في أمريكا الشمالية وكون مساحات من الغابات الطبيعية الكثيفة في جنوب غرب الولايات المتحدة وشمال المكسيك حيث يطلق عليه اسم نبات المسكيت (Mesquite). ينتشر بكثرة كنبات دخيل في الأقاليم المدارية الجافة وشبه الجافة. ويتواجد حاليا كمستعمرات شجرية بسهول أمريكا الوسطى والكاريبي وأمريكا الجنوبية وكثير من المناطق الاستوائية وباكستان والهند وشمال شرق أفريقيا وجنوب أفريقيا ومنطقة الساحل وجزر الرأس الأخضر ودول الخليج العربي وجنوب شبه الجزيرة العربية. ومن ابرز المواقع المتأثرة باجتياحه في الوطن العربي دلتا نهر عطبرة في شمال السودان (Catterson, 2003). ومحمية جبل علبة في جمهورية مصر (Ghazali U., 2006) والجزء الشرقي من شبه الجزيرة العربية في كل من سلطنة عمان ودولة الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية (Essa S., et al., 2006). ويعتبر نبات الغاف البحري من النباتات سريعة الانتشار والنمو، ويصنف في معظم الأقاليم كنبات دخيل^(١) وضار، يرجع انتشار الغاف البحري إلى العدد الهائل من البذور وقدرته على التكيف مع ظروف الجفاف الصعبة. من ناحية أخرى يعتبر الغاف البحري ذا

(١) الأنواع الدخيلة أو الغازية هي الأنواع التي تنتمي لمنطقة معينة، ولكن تم إدخالها سهوا أو عمدا إلى مناطق أخرى لا تنتمي إليها لتنتشر فيها وتستعمرها كنتيجة طبيعية لعدم وجود أعداء طبيعية لها، وبذلك تشكل تهديدا حقيقيا لنباتات وحيوانات تلك المناطق.

قيمة عالية كنبات متعدد الاستخدامات ويمكن أن يساهم في التنمية الاقتصادية والاجتماعية في المجتمعات الريفية كما أنه على الرغم من كون النبات دخيلا على الكثير من الأقاليم الصحراوية إلا أن جلبيه كان أساسا لغرض مكافحة التصحر وتثبيت النيتروجين وتوفير الأعلاف للحيوانات.

إن نبات الغاف البحري من النباتات الدخيلة في سلطنة عمان ويسمى محليا بالغاف البحري أو الغويقة. وقد ادخل إلى السلطنة في عقد السبعينيات من القرن العشرين لأغراض الزينة وتجميل الحدائق والطرق ومكافحة زحف الرمال والتصحر، وتعتبر المنطقة الجنوبية من السلطنة أكثر الأقاليم التي تعاني من انتشار للغاف البحري نظرا لتوفر الرطوبة اللازمة وخاصة في موسم هبوب الرياح الموسمية الصيفية. وبشكل عام تنمو أشجار الغاف البحري أو الميسكيت في معظم أقاليم السلطنة وأصبحت تشكل تجمعات غابية تحتاح الكثير من المزارع القائمة والمهجورة، بالإضافة إلى تأثيرها على قنوات الأفلاج وإعاقة سير المياه بها، وقد صنفها (Ghazanfar SA., 1998)، ضمن التهديدات التي تواجه التنوع النباتي في سلطنة عمان، مما جعلها تقيم في السلطنة كنبات ضار حيث تنادي الكثير من الأصوات المحلية على المستويين الشعبي والحكومي بضرورة استئصال هذه الشجرة والتخلص منها. وقد ذكر (البلوشي، ٢٠٠٣) أن المواطنين في سهل الباطنة يعتبرون شجرة الغاف البحري بمثابة السرطان الشجري.

ولقد أصبح انتشار الغاف البحري في العديد من المواقع على أراضي السلطنة قضية تتداولها المستويات الحكومية و الشعبية. وأهم ما يميز أطروحات هذا التداول هو الهجوم الصارخ على شجرة الغاف البحري على اعتبار أنها أحد النباتات الدخيلة غير المرغوب فيها ذلك لأن انتشارها السريع قد أصبح يشكل

تهديداً كبيراً للبنية البيئية خاصة فيما يتعلق بالأراضي الزراعية، انطلاقاً من هذا التصور فقد نمت لدى السكان والحكومة رغبة متزايدة لإزالتها والتخلص منها. وتأكيداً لذلك بدأت في السلطنة العديد من الحملات الجادة على مستوى بلديات الولايات للتخلص من أشجار الغاف البحري كما هو الحال في إقليم ظفار وسهل الباطنة لوحة رقم (١).



لوحة رقم (١) أحد المواقع المتضررة بانتشار الغاف البحري في منطقة الباطنة.

المصدر: تصوير الباحث

وتأتي هذه الدراسة لبحث مسألة انتشار الغاف البحري و مدى تأثيراته على البنية البيئية مع التركيز على توضيح و تقييم الجوانب السلبية والإيجابية لهذه الأشجار، وذلك من خلال التطبيق على ولاية الخابورة كمثال للولايات المتأثرة به في سلطنة عمان.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في توعية المؤسسات الحكومية المعنية بسلطنة عمان مثل وزارة البيئة والشئون المناخية ووزارة البلديات الإقليمية وموارد المياه ووزارة الزراعة ومختلف الجهات التي يمكن أن تتخذ قرارا تجاه هذا النوع من الأشجار الدخيلة إضافة إلى جميع فئات المجتمع المحلي. ولعل هذه الدراسة بالإضافة إلى القلة من الدراسات البيئية والبيولوجية حول نبات أشجار الغاف البحري حافزا على المزيد من الدراسات المتعلقة بدورة حياة نبات الغاف البحري وتأثيراته العكسية أو الايجابية على البيئات الطبيعية والبشرية، بالإضافة إلى دراسات تخصصية مختلفة تشكل الإطار الجيد للإدارة المتكاملة لنبات الغاف البحري في سلطنة عمان.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إضافة إلى الكشف عن الآثار البيئية لنبات الغاف البحري إلى عدد من النقاط أبرزها:-

١. إعداد قاعدة بيانات يمكن الاستدلال بها للإدارة المتكاملة لنباتات الغاف البحري.
٢. دراسة التجارب المحلية والإقليمية و العالمية للتعامل مع النباتات الدخيلة ومدى إمكانية تطبيقها على منطقة الدراسة.
٣. استخدام التقنيات الحديثة مثل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لرصد ومراقبة انتشار الغاف البحري.

٤. محاولة توقع التطور المستقبلي لنباتات الغاف البحري واقتراح الطرق المناسبة لإدارته والاستفادة منه كمورد طبيعي.
٥. إيجاد خلفية علمية يتمكن من خلالها المزارعين والهيئات الحكومية من التعامل مع النباتات الدخيلة.

أسئلة البحث

تحاول الدراسة من خلال أساليبها البحثية الإجابة على مجموعة من التساؤلات أهمها:-

١. ما الخصائص المورفولوجية لنبات الغاف البحري المنتشر في ولاية الخابورة؟
٢. ما العوامل التي ساعدت على انتشاره وما أنماط ذلك الانتشار؟
٣. ما هو مستوى الإدراك لسلبيات و إيجابيات نبات الغاف البحري؟
٤. ما الآثار البيئية لنبات الغاف البحري في منطقة الدراسة وكيف تتم إدارته؟
٥. هل يمثل النبات خطرا حقيقيا يجب التخلص منه، أم موردا اقتصاديا يفضل التكيف معه؟

منهجية الدراسة

إضافة إلى العمل المكتبي في مراجعة الدراسات المتعلقة بنبات الغاف البحري Prosopis Juliflora المحلية والإقليمية والعالمية، فإن الدراسة اعتمدت بشكل

خاص على العمل الميداني من خلال المسح الشامل لمواقع انتشار النبات ورصد آراء السكان المحليين حول آثاره. وإسقاط كل ذلك على الخرائط بالإضافة إلى التحليل الإحصائي للبيانات التي تم رفعها من الميدان. بشكل عام تضمنت منهجية الدراسة مجموعة من الخطوات أبرزها:-

جمع التقارير والدراسات البيئية والبيولوجية الخاصة بنباتات الغاف البحري.

إجراء الزيارات الاستطلاعية لتحديد المواقع المراد دراستها ومطابقتها مع الخرائط والصور الفضائية بالإضافة إلى رفع إحداثيات لبعض المواقع وإسقاطها على الخرائط.

المسح الميداني لنبات الغاف البحري وجمع البيانات المتعلقة به وقد تضمنت إحداثيات المواقع المسوحة وعدد الأشجار المنتشرة وخصائص نبات الغاف البحري كالارتفاع والمساحة ومحيط الساق ومتوسط عدد الأغصان والفروع والأوراق والبذور ورصد الملاحظات البيئية حول مواقع الانتشار للنبات.

المسح الميداني لآراء السكان حول نبات الغاف البحري من خلال تصميم استمارة استبيان وتوزيعها (ملحق رقم ١).

تحليل البيانات وإنتاج خرائط لتوزيع الغاف البحري في منطقة الدراسة وإجراء التحليل الإحصائي للبيانات المختلفة.

الدراسة الميدانية

لقد شمل المسح الميداني لأشجار الغاف البحري ٧٧ موقعا تواجد بها الغاف

البحري في منطقة الدراسة، وذلك إما على شكل مستعمرات كثيفة أو تجمعات متفرقة أو أشجار مفردة، وقد رفعت بيانات المواقع بواسطة جهاز تحديد المواقع Geographical Positioning System (GPS) ومن ثم تم إسقاطها على الخرائط والصور الفضائية بواسطة برامج نظم المعلومات الجغرافية (شكل رقم ١).

وقد تم توزيع الاستبيان عشوائيا لعدد ٧٧ مسكن من مساكن المجتمع المحلي المحيطة بتجمعات الغاف البحري أو القرية منها، ثم جمعت الاستثمارات وقد تم تفريغ ٦٠ إستبانة صحيحة فيما استبعدت الاستثمارات غير المكتملة، كما أن هناك بعض الاستثمارات لم يتمكن الباحث من الحصول عليها بسبب غياب أصحاب المنازل، أو لعدم تعبئتها من قبل المبحوثين. وقد أوضحت الإستبانات أن ٩٠٪ من المبحوثين كانوا من الذكور و ١٠٪ من الإناث، و حوالي ١٥٪ من حملة الشهادات الجامعية و ٤٣٪ من حملة الشهادة الثانوية العامة و ٥٪ من حملة الشهادة الإعدادية، و ١٨٪ كانوا من الذين يجدون القراءة والكتابة، ونفس النسبة كانت للأمين. ولعل التوزيع السابق لاستثمارات الاستبيان يوضح شمولية الاستبيان للمستويات التعليمية المختلفة حتى يتم عكس المستوى الإدراكي لفئات المجتمع في معرفة سلبيات وإيجابيات الغاف البحري.

الدراسات السابقة

تعرضت بعض الدراسات المحلية على الغاف البحري في سلطنة عمان، بعضها تعرض للنواحي الفيزيولوجية للنبات و البعض الآخر لنواحي أخرى تتعلق بالإيجابيات وإمكانية الاستفادة منه. من أبرز هذه الدراسات دراسة (Victor et al, 2007) حول قدرة المجموعات الشجرية لنبات الغاف على تجديد و تثبيت معادن

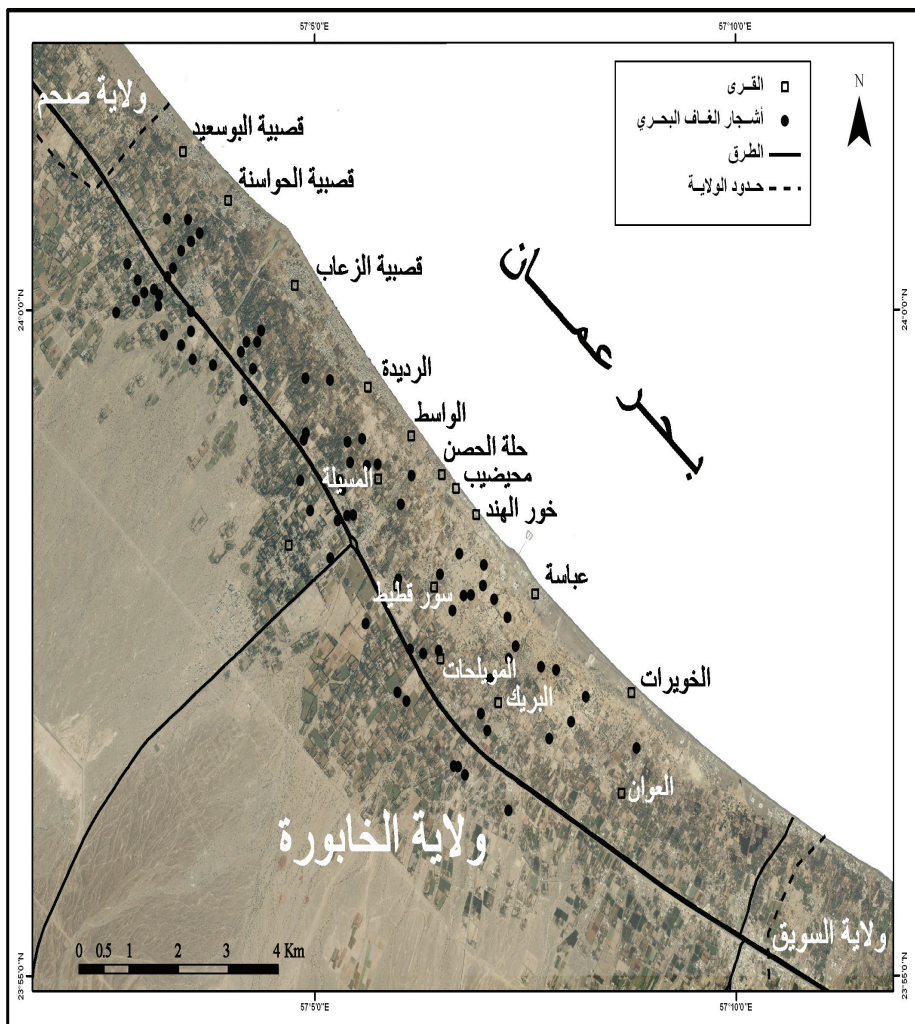
التربة، وقد خلصت الدراسة إلى أن نبات الغاف البحري من النباتات الجيدة التي يمكن استعمالها لتثبيت النحاس في التربة. كما أشارت نتائج دراسة (El-Keblawy A., et al., 2006) أن أثر الغاف البحري على النباتات الطبيعية يعتمد على كثافة ونوع المستعمرات، حيث أن الأشجار الكبيرة والكثافة العالية لأشجار الغاف البحري لها آثار سلبية على النباتات المصاحبة. وتعرضت دراسة (Mahjoub O. et al., 2005) لتقييم نبات الميسكيت (*Prosopis juliflora*) كغذاء للضأن، وقد بينت الدراسة أن الحدود القصوى للحصول على نتائج جيدة في التغذية للحيوانات هو إدخال قرون الميسكيت بنسبة ٢٠٠ جم/ كجم في غذاء الحيوان. وإن إدخاله بنسبة ٣٠٠ جم/ كجم يؤدي إلى انهيار معدلات النمو للحيوان، والفائدة المرجوة من الغذاء.

وتطرق (Mwangi E. et al., 2005) في دراسته لاجتياح نباتات الغاف البحرية لمنطقة بحيرة (baringo) في كينيا إلى تقييم الآثار الجانبية وتكاليف التحكم والانطباعات المحلية للاجتياح. وقد ذكرت الدراسة أن غزو تلك الأشجار جذب الانتباه الوطني والاستجابات المناهضة له من المؤسسات المسؤولة. كما تعرضت دراسة (Berhanu A., 2004) للأثر البيئي لنباتات الغاف البحري على التنوع البيولوجي في الأراضي الصحراوية وشبه الصحراوية في شمال شرق أثيوبيا. وقد خلصت الدراسة أن استكمال مشاريع استئصال الغاف البحري مكلفة جدا ومستحيلة التحقيق، ولكنها تقلل من انتشاره. وأن استخدام الطرق الميكانيكية والحرق في استئصاله تعتبر طرق جيدة لإدارته والحد من انتشاره. وإن عملية القطع لهذه الأشجار بدون إدارة يزيد من حدة الانتشار.

وفي دراسة أخرى لـ (Mahjoub O. et al., 2004) حول استعمال قرون

الأشجار الرعوية المحلية (*Prosopis spp*) لإطعام الماعز والأغنام في سلطنة عمان أوضحت الدراسة انه يمكن استعمال قرون الغاف في تغذية الحيوانات بنسبة تزيد على ٢٠٪ بدون إحداث أي آثار سلبية على وزن الجسم. وأكد (AL-Rawahy S. et al., 2003) أن الغاف البحري يؤدي أفضل تحت ظروف الجفاف من النباتات المحلية في سلطنة عمان، وأن معدلات الإبذار العالية تعطيه فرصا أكبر وأسرع وأفضل للنمو، وقد انتهت في دراسته إلى أن أعداد البذور للغاف البحري في بنوك الإبذار أعلى من النباتات المحلية.

وفي دراسة (Elfadl M. et al., 2003) حول آثار التقليم على الغاف البحري: اعتبارات لغابات الأراضي الجافة المدارية، أكدت الدراسة أن عملية التقليم المكثفة لأشجار الغاف البحري أنتجت كمية من الأخشاب تفوق ٦ مرات الطرق المتبعة للتحكم في انتشاره وأكثر من ٦٠٪ من الكتلة الحيوية الورقية، كما أدى التقليم إلى تحسين الوضع المائي وزيادة فعالية معدل تمثيل ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.



شكل رقم (١) مواقع انتشار الغاف البحري في منطقة الدراسة تبعا للدراسة الميدانية.

المصدر: اللجنة العليا لتخطيط المدن بتصرف من الباحث.

وأوضح (Pasiiecznik, N., 2002) إن الجدل حول أشجار الغاف البحري أصبح على أشده في الهند، وأصبح يتصدر الكثير من الموضوعات والمناقشات والسياسات وذلك لأن نبات الغاف البحري أصبح نباتا منتشرا في العديد من الولايات الهندية، ونتيجة لاجتياحه الكثير من الأراضي الرعوية فقد بدا القائمون على حماية وصيانة الطبيعة بتحذير البيئيين حول مخاطر نبات الغاف البحري، كما أن اجتياحه لقنوات الري والأراضي الصالحة للزراعة أثر على المجتمعات الزراعية وملاك الأراضي، من ناحية أخرى يرى تجار المحاصيل الزراعية أن الغاف البحري أصبح يهدد دخلهم من الزراعة. وأصبحت هذه المجموعات تمارس ضغطها على الحكومة والتي استجابت لذلك بإيقاف زراعة الغاف البحري والبدء في برامج استئصاله وخاصة في ولايات جوجورات وراجستان وهاريانا وتاميل ندو.

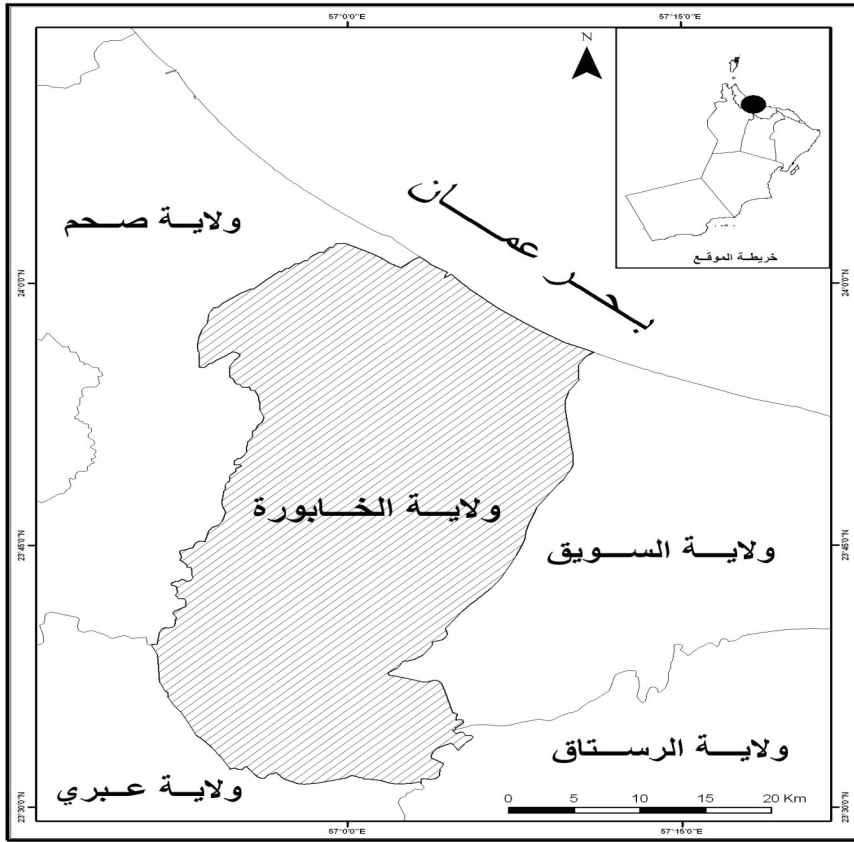
وفي دراسة أخرى لـ (Pasiiecznik N., 2002) حول نباتات الغاف (Mesquite, Algarrobo) هي نباتات ضارة غازية أم مورد غابوي قيم، أوضحت الدراسة أن نباتات الغاف البحري غالبا ما تتوزع على شكل مستعمرات في المناطق التي تتعرض لعمليات التعرية المائية أو التي تتعرض للرعي الجائر أو المناطق التي تتأثر بظروف الجفاف مشكلة تجمعات كثيفة لا يمكن اختراقها. وأن انتشارها في الأراضي الرعوية يؤدي إلى إنقاص كثافة الأعشاب والحيوانات الرعوية مهددة بذلك المستوى المعيشي للرعاة ومربي الماشية.

الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة

تعتبر ولاية الخابورة من الناحية الإدارية جزءاً من منطقة الباطنة^(١) التي تقع في الجزء الشمالي الشرقي من سلطنة عمان، ويحد منطقة الدراسة من الشمال والشمال الشرقي بحر عمان، ومن الشرق والجنوب الشرقي ولاية السويق ومن الغرب والشمال الغربي ولاية صحم ومن الجنوب والجنوب الغربي ولاية عبري التابعة لمنطقة الظاهرة (شكل رقم ٢). ومن الناحية الفلكية تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض ٢٣°٥٤' و ٢٤°٠٠' شمالاً، وخطي طول ٥٧°٠٠' و ٥٧°١٠' شرقاً، وهي بذلك تقع ضمن الأقاليم المدارية الحارة الجافة.

تمثل منطقة الدراسة الأجزاء الدنيا من المراوح الفيضية التي شكلتها الأودية والشعاب الهابطة من جبال الحجر الغربي باتجاه بحر عمان، والتي تداخلت مع بعضها لتكون سهلاً محاذياً للبحر يطلق عليه اسم سهل الباطنة (البلوشي، ٢٠٠٣). تحتوي هذه المراوح على كميات كبيرة من الرواسب الفيضية التي تعود للعصر الرباعي. ومن أبرز الأودية التي تشكل تلك المراوح في منطقة الدراسة أودية ماشن والفالج والحمض والمسيلة والحواسنة وبني عمر. وعلى الرغم من أن وادي الحواسنة قد ساهم بالجزء الأكبر في تكوين المروحة الفيضية لولاية الخابورة إلا أنه في واقع الأمر لا يمكن تمييز هذه المروحة تمييزاً قاطعاً بسبب تداخلها مع المراوح الفيضية المجاورة.

(١) حسب التقسيم الإداري لسلطنة عمان تضم منطقة الباطنة إدارياً كل من ولايات شناص - لوي - صحار - صحم - الخابورة - السويق - المصنعة - بركاء - وادي المعاول - نخل - العوابي - الرستاق.



شكل رقم (٢) موقع ولاية الخابورة بالنسبة لولايات منطقة الباطنة وسلطنة عمان

المصدر: قسم الجغرافيا، ٢٠١٠

نتيجة لتنوع الصخور التي تنبع منها الأودية المكونة لسلسلة جبال الحجر الغربي والتي تنتمي لعصور ما قبل البرمي مروراً بتكوينات الحياة الوسطى والصخور المغتربة (الحواصنة والأفيوليت) والزمن الثلاثي نجد تنوعاً كبيراً في الرواسب الفيضية المكونة لمنطقة الدراسة. كما يضمن ارتفاع السلسلة الجبلية لأكثر من ٢٥٠٠ م فوق مستوى سطح البحر وميل الطبقات وانحدار المجاري

المائية باتجاه بحر عمان انسياب المياه السطحية والجوفية إلى الأجزاء الدنيا من المراوح الفيضية وارتفاع منسوب المياه الجوفية.

تتواجد مراوح سهل الخابورة على هيئة شريط ضيق يمتد بمحاذاة الساحل وتنفصل عنه إما بواسطة الكثبان الساحلية أو بواسطة السبخات التي تتكون في نهاية الشعاب التي لا تستطيع اختراق الحاجز الرملي والوصول إلى البحر. و تنقسم هذه المراوح الفيضية إلى مراوح فيضية قديمة ومراوح شبه حديثة ومراوح حديثة. وقد أوضحت الملاحظات الميدانية وتحليل المرئيات الفضائية أن الغاف البحري ينتشر بشكل واضح على الأجزاء الدنيا من المراوح الفيضية الحديثة خاصة التي تتشكل من المواد الدقيقة والناعمة التي يغلب عليها الطين والصلصال بالإضافة إلى المواد العضوية. وعلى الرغم من خصوبة هذه الإرسابات إلا أن كثافة الاستخدامات الزراعية واستنزاف المياه الجوفية العذبة أدى إلى تعرض هذه المراوح للتملح وتدهور أراضيها الزراعية مما دفع السكان إلى هجرتها في العديد من المواقع.

يسود منطقة الدراسة^(١) مناخ مداري شبه جاف معتدل شتاءً حار صيفاً، وذلك حسب تصنيف كوبن (Koben)، ويبلغ معدل الأمطار السنوي ١٠٢,٥ ملم، تسقط معظمها في فصل الشتاء في أشهر ديسمبر ويناير وفبراير ومارس بنسبة ٨١,٩٪ نتيجة المنخفضات الشتوية التي تؤثر على شمال السلطنة. من ناحية أخرى تتميز منطقة الدراسة بارتفاع درجات الحرارة وخاصة في أشهر الصيف فيصل المعدل السنوي إلى ٢٦,٧ س (جدول رقم ١)، وتسجل أشهر مايو ويونيو

(١) تم الاعتماد على محطة صحار المناخية الواقعة شمال من منطقة الباطنة، وتعتبر من أقرب المحطات لمنطقة الدراسة.

ويوليو أعلى درجات الحرارة سواء من حيث المعدل السنوي أو معدلات درجات الحرارة العظمى. ويرتفع معدل التبخر السنوي المحتمل في منطقة الدراسة إلى حوالي ٢١٠٠ ملم سنوياً (وزارة موارد المياه، ١٩٩٩) ويبلغ المتوسط العام ٩٦, ٩٦ ملم يومياً ويعد شهر مايو أكثر الشهور تبخراً فيصل معدل التبخر ٩٧, ٩٦ ملم. من جانب آخر تشهد منطقة الدراسة ارتفاعاً في معدلات الرطوبة النسبية حيث يصل المعدل السنوي إلى ٧١٪ مع ارتفاع ملحوظ لتلك المعدلات خلال أشهر الصيف ويعود ذلك لوقوع المنطقة مباشرة على بحر عمان. وتتعرض منطقة الدراسة للرياح من مختلف الاتجاهات إلا أن أبرزها الرياح الشرقية بنسبة ٣٠, ٩٪ تليها الرياح الغربية الجنوبية بنسبة ١٩, ١٪ بسرعات هادئة تتراوح بين ٣, ٥ - ٨ عقدة. ويرجع تعدد اتجاهات الرياح إلى تأثير المنطقة بكل من نسيم البحر ونسيم البر والرياح المصاحبة للمنخفضات الجوية (البلوشي، ٢٠٠٣).

جدول رقم (١) المعدلات المناخية لمحطة صحار للفترة من عام ١٩٧٤ - ٢٠٠٩

البيان	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السني
معدل الأمطار مم	١٣,٩	٣٤	١٨,٨	٧,١	١,١	٠,٠	٢,٢	٠,٣	٠,٣	٥,٩	٤,٥	١٧,٢	١٠٢,٥
متوسط الحرارة (°م)	١٩,٥	٢٠,١	٢٢,٦	١٦,٩	٣١,٠	٣٧,٨	٣٣	٣١,٧	٣٠,٢	٢٧,٦	٢٤	٢١	٢٦,٧
الحرارة العظمى (°م)	٢٨,٤	٣٠,١	٣٣,٤	٤٠,٧	٤٥,١	٤٤	٤٢,٥	٤٠,٦	٣٨,٨	٣٧,٢	٣٣,٧	٢٩,٦	٣٧
الحرارة الصغرى (°م)	٩	٩	١٠,٨	١٤,٩	١٩	٢٣,٣	٢٥,٥	٢٥	٢١	١٦,٦	١٣,٣	١٠,٧	١٦,٥
التيخر مم	٥,٨	٥,٧	٦,٥	٨,٩	٩,٧	٨,٩	٧,٢	٥,٨	٦,٣	٦,٥	٦,٥	٥,٨	٦,٩٦
الرطوبة ٪	٧١	٧٢	٧١	٦٥	٦٢	٦٩	٧٦	٨٠	٧٧	٧١	٧٠	٧٢	٧١

المصدر: وزارة النقل والاتصالات، ٢٠١٠.

تتوزع الرواسب الفيضية بمنطقة الدراسة على شكل أحزمة توازي تقريبا ساحل البحر، مع ارتفاع تدريجي في حجم الرواسب بالاتجاه إلى أعلى المراوح الفيضية، ومن الملاحظ أن الغاف البحري ينتشر في المنطقة المحصورة بين ساحل البحر والطريق العام (مسقط صحار)، وهذا الجزء يتضمن بعضا من أجود أنواع الترب في السلطنة، التي تصنف على أنها توري فلوفنتس Fluvents Torri حسب التصنيف الأمريكي للترب في السلطنة. وهذه الترب عميقة يزيد سمكها عن ٢م، ذات انحدار طفيف، متوسطة التعرض للغمر بالفيضانات، ولها قوام طفلي (Loam) يتميز بوجود نسب متساوية من الرمل والسلت والطين.

تعتمد ولايات سهل الباطنة بما فيها منطقة الدراسة على المياه الجوفية لاستعمالها في مختلف الاستخدامات، وتعتبر المنطقة بمراوحها الفيضية المتداخلة أفضل الأراضي لتخزين المياه الجوفية. ونظرا لكون المنطقة محصورة بين بحر عمان وجبال الحجر فهي عرضة لخطر الفيضانات من ناحية وتداخل مياه البحر من ناحية أخرى. ونظرا لتوفر المياه الجوفية القريبة المنسوب والرواسب الفيضية تتميز منطقة الدراسة بتنوع واضح في الغطاء النباتي من حيث الكثافة والنوع، حيث تتميز رؤوس المراوح الفيضية باحتوائها على نباتات سفانا مفتوحة تسود بها أشجار السلم *Ehrenbergana Acacia* والسمر *tortilis Acacia* والأثل بالإضافة إلى القصد والسرحد. وبالاتجاه أسفل المراوح الفيضية باتجاه البحر تأخذ النباتات الطبيعية بالتزايد فتنتشر نباتات الغاف العماني *cineraria Prosopis* والسدر *christi-spina Zizphus* والراك *persica Salvadora* والسرحد *Maerua* *Crassifolia* مع بعض الحشائش النجيلية العلفية مثل الأثاث *ciliaris Cechrus* والتهام *turgidum Panicum*.

يقطن ولاية الخابورة حسب تعداد ٢٠٠٣ حوالي ٤٦٦٥٢ نسمة، منهم ٤٨٠٤ وافد بنسبة ١٠,٣٪، وعلى الرغم من توزيع السكان في ١٠٢ تجمعاً سكانياً إلا أن الغالبية السكانية تتركز في منطقة الدراسة بنسبة ٧٩,٩٪ (وزارة الاقتصاد الوطني، ٢٠٠٦). ويعتبر النشاط الزراعي وصيد الأسماك والرعي والتجارة أبرز الأنشطة الاقتصادية التي تمارس بالولاية. وأوضح التعداد الزراعي للسلطنة ٢٠٠٤-٢٠٠٥ أن عدد الحائزين الزراعيين في الولاية يبلغ ٤٦٩١ نسمة، بينما يبلغ عدد العاملين بالزراعة حوالي ٦١٨٧ عامل زراعي يعملون في ٤٣٨٤ حيازة بمساحة إجمالية تبلغ ١١٥٢٠ فدان (وزارة الزراعة والثروة السمكية، ٢٠٠٦).

ومن أهم المحاصيل الزراعية التي يتم زراعتها في ولاية الخابورة أشجار النخيل والفاكهة بمساحة إجمالية تقدر ب ٦٥,٣٠٠٤ فدان، يليها محاصيل العلف المعمرة بمساحة ٦٤,١٦٦٢ فدان، ثم محاصيل الخضروات فالمحاصيل الحقلية. كما تمتلك الولاية ثروة حيوانية جيدة، حيث يوجد لديها ٥٢١٨ رأس من الأبقار، و ٦٠٥ رأس من الجمال، و ٤٠٤٦٠ رأس من الماعز، و ١٢٣٧٠ رأس من الضأن. وهي بذلك تمتلك ما نسبته ٧,٩٪ و ١٠,٨٪ و ٩,٤٪ و ١١,٢٪ من تلك الحيوانات على التوالي في سهل الباطنة (وزارة الاقتصاد الوطني، ٢٠٠٦).

تعاني منطقة الدراسة من مجموعة مشاكل بيئية ناتجة عن الضغط السكاني والاستغلال المكثف للموارد الطبيعية الهشة، ومن أهمها: التناقص الواضح في المياه العذبة، والناتج عن سوء استخدام المصادر المائية المتاحة، وسيادة ظروف الجفاف مما نتج عن ذلك مجموعة من المشكلات الخطيرة كالمملوحة وتدهور خصوبة التربة وحركة الرمال ومواد السطح إضافة إلى الاستغلال الجائر للنبات الطبيعي وما نتج عن ذلك من هجرة المواطنين لأراضيهم الزراعية. وبما أن الغاف البحري

قادر على التكيف مع تلك المشكلات بدأ في الانتشار وتكوين المستعمرات في غياب الرقابة البيئية وتهميش آثاره السلبية والإيجابية، ليصبح بعد ذلك خطراً يهدد الأراضي الزراعية والرعوية ومجاري الأودية، لذا كان لابد من عمل دراسة على هذه النباتات وإيضاح طرق الاستغلال والمكافحة لتجنب منطقة الدراسة مرحلة يصعب معها اتخاذ إجراءات لإيقاف زحف واجتياح الغاف البحري.

خصائص الغاف البحري في ولاية الخابورة

الخصائص الفيزيولوجية لنبات الغاف البحري في منطقة الدراسة

الغاف البحري نبات شجيري من الفصيلة القرنية قصير إلى متوسط الارتفاع معمر (Elfadl M. et al., 2003)، قد يصل طوله إلى ١٢ م، وقطر جذعه إلى ٢, ١ م ذو لون بني قد يميل إلى الأسود. أوراقه مركبة والوريقات مستديرة القمة، أما الزهرة فخضراء تميل إلى اللون الأصفر ذات رائحة عطرية وتتجمع في شكل سنبل. الثمار قرنية عديدة البذور بنية أو تميل للاصفرار (Ghazali U., 2006)، ولها جذور تمتد داخل قطاع التربة لعمق يصل إلى ٣, ٥٣ م. كما أنه من النباتات الشوكية دائمة الاخضرار مع وجود بعض منها خالياً من الأشواك، متعدد الأغصان. وقد أجمعت معظم الدراسات أن نبات الغاف البحري يعود بأصله لعائلة Fabaceae والعائلة الفرعية Mimsoideae (جدول رقم ٢).

جدول رقم (٢) التصنيف العلمي لنبات الغاف البحري
والمسميات العالمية والمحلية

Juliflora Prosopis	الاسم العلمي
شجرة صغيرة	الوصف العام
النباتية	المملكة Kingdom
Magnoliophyta	الشعبة Division
Magnoliopsida	الفصيلة Class
Rosidae	الفصيلة الفرعية Subclass
Eursidesi	غير مصنف Unranked
Fabales	الرتبة Order
Fabaceae	العائلة Family
Mimosohdeae	العائلة الفرعية Subfamily
Mimosoeae	القبيلة Tribe
Prosopis	الجنس Genus
P.juliflora	الصف Species
bayahonda blanca, bayarone francais, algarroba, cambron, cashew, epinard, mesquite, mostrennco, Kabuli acacia, Uilayati babul, Uilayati khpjra, Uilayati kikar, Gando Baual	الأسماء العالمية للشجرة
الميسكيت ، الغاف البحري، الغويقة	الأسماء في سلطنة عمان

المصدر: http://org.wikipedia.org/wiki/Juliflora_Prosopis

تتراوح بيئة الغاف البحري بين البيئة المدارية والبيئة الجافة، مروراً بالغابات دون المدارية والغابات الجافة، وتعتبر درجة حرارة ٢٥ س هي الدرجة المثالية للإنبات ونمو الأشجار، ويكون أكثر نمواً وبشكل ملحوظ تحت درجات الحرارة المرتفعة (٤٠ س) في الأراضي ذات الملوحة المنخفضة والعكس صحيح (El-Keblawy A., et al., 2005).

يرجع نجاح انتشار الغاف البحري كنبات دخيل في البيئات المدارية والجافة إلى العدد الهائل الذي ينتجه من البذور (Zimmerman G., 1991). إذ يقدر إنتاج البذور لدى الشجرة البالغة من ٦٣٠٠٠٠ إلى ٩٨٠٠٠٠ لكل شجرة في السنة (Felker, P., 1979)، فيما تشير بعض الإحصائيات إلى إنتاج ما يقارب ٦٠ مليون بذرة لكل هكتار سنويا (Ghazali U., 2006). وهي تزهر بوفرة وتثمر عدة مرات في العام. ويعود السبب الرئيسي لتوزيع بذوره على مساحات واسعة هو صرفه إلى الطبيعة على شكل فضلات عن طريق الإنسان والحيوانات الرعوية والبرية (Berhanu A., 2004). إضافة إلى عوامل طبيعية بحتة كالجريان المائي والرياح. وتستطيع الشجرة النمو وتطويع مستعمراتها سواء تم قطعها أو تجاھلها (Pasiiecznik N., 2002). من ناحية أخرى تتميز بذور الغاف البحري بقدرتها على السبات طويل الأمد تحت ظروف الجفاف بسبب غلافها الصلب المحيط بالبذرة، وبالتالي تستطيع الإنبات والنمو في أي وقت تكون فيه الفرصة مناسبة (Shiferaw H., et al., 2004)، وهي ميزة مهمة لحياة النباتات في الأراضي الجافة ذات الظروف القاسية. كما أنها تتميز بسلوك انتهازي بالنسبة للمجموعات الشجرية المجاورة حيث تقوم بفرز موادا كيميائية تمنع عملية الإنبات والنمو للمجموعات النباتية الأخرى (Essa S., et al., 2006). ولعل تلك الآليات التي يتبعها الغاف البحري مع ظروف الجفاف الصعبة في الأراضي الجافة كفيلة ببقاء الغاف البحري لوحده وإلغاء بقية الأنواع الشجرية المنافسة.

تشابه نباتات الغاف البحري في منطقة الدراسة من حيث خصائصها الطبيعية مع نظيراتها المتواجدة في مختلف الأقاليم العالمية. ويوضح الجدول رقم (٣) أهم الخصائص التي تميزت بها تلك الأشجار في منطقة الدراسة وفقا لثلاثة مستويات

هي الأشجار الكبيرة والمتوسطة والصغيرة، حيث يبلغ متوسط نصف القطر من الساق الرئيسي إلى أبعد مسافة تحتلها الأغصان ٥, ٤م، وبذلك تحتل الشجرة البالغة مساحة تقدر ب ٦٤ م^٢. وعلى الرغم من إن متوسط ارتفاع الشجرة لا يزيد عن ٦, ٧م، إلا أنه لوحظ من خلال الدراسة الميدانية بعض الأشجار يزيد ارتفاعها على ١٥م كما في وادي المسيلة وبعض المواقع في قصبية الحواسنة.

جدول رقم (٣) خصائص أشجار نباتات الغاف البحري في منطقة الدراسة.

البيان	الأشجار الكبيرة	الأشجار المتوسطة	الأشجار الصغيرة
المساحة م ^٢	٦٣, ٦٤	١٨, ٨٦	٦, ١٥
ارتفاع الشجرة م	٧, ٦	٢, ٦	٠, ٧٦
محيط الشجرة م	٢٨, ٢٦	١٥, ٣٩	٨, ٧٩
نصف قطر الشجرة م	٤, ٥	٢, ٤٥	١, ٤
عدد السيقان الخارجة من التربة	١	١	٣
عدد التفرعات الرئيسية من ساق الشجرة	٤	٣	لا يوجد
عدد الأغصان الفرعية في المتر المربع	٢٨	٢٣	٣
عدد الأوراق في الغصن الواحد	٨٢	٨٧	٦٢
عدد الأشواك في الغصن الواحد	٢٢	٢٢	٢٣
عدد القرون في الغصن الواحد (Pods)	٢٣	٢٣	لا يوجد

المصدر: الدراسة الميدانية.

تأخذ الشجرة البالغة الكبيرة الشكل الفطري، الدائم الاخضرار، متعددة الأغصان كثيفة الأوراق والأشواك، أغصانها متدلية ملازمة للتربة محيطة بالساق الرئيسي، والمساحة المحيطة بالساق مجوفة إلا أن الولوج إليها مرهونا بكثافة الأغصان والأشواك كما في اللوحة رقم (٢). كما لوحظ من خلال الدراسة الميدانية

أن المساحة التي تغطيها الشجرة خالية تماما من النباتات سواء من فصيلتها أو أي نباتات أخرى، وتبدأ الشجيرات الصغيرة لنفس النبات أو الأشجار الطبيعية الأخرى في الظهور في المناطق البينية لأشجار الغاف البحري الكبيرة. وعلى الرغم من أن تلك الخصائص تعرض لها معظم الباحثين إلا أن هناك قضية جديدة بالاهتمام وهو أنه مع ظهور الكثير من الشجيرات الصغيرة من نفس الفصيلة، ومع غياب الإدارة فهذا يعني أن تلك الأشجار ستحتل مستقبلا نفس المساحة، مؤدية إلى قتل أو إضعاف جميع الأشجار والأعشاب الطبيعية مكونة مستعمرات خاصة بها. فعلى سبيل المثال في أحد مواقع تجمعات الغاف البحري بين قرية الخويرات وعباسة أمكن حصر حوالي ١٤٧ شجرة غاف منها ٦٩ شجرة كبيرة و ٥٣ شجرة متوسطة الحجم و ٢١ شجرة صغيرة الحجم، والمنطقة بأسرها لا يوجد بها أي نوع من الاستغلال لها.



لوحة رقم (٢) الخصائص الشكلية لنبات الغاف البحري في منطقة الدراسة (قرية خور الهند).

المصدر: تصوير الباحث

وفي موقع آخر خلف قرية خور الهند حيث تم إزالة وتطهير المنطقة من جميع النباتات الطبيعية والدخيلة لأغراض مشروع طريق الباطنة الساحلي (لوحة رقم ٣) إلا أنه بعد عملية التطهير ببضعة أشهر تكونت مستعمرة كبيرة من أشجار الغاف البحري يصعب الولوج إليها، وقد تمكنا من حصر أكثر من ٣ شجيرات صغيرة ومتوسطة الحجم في المتر المربع الواحد معظمها غير مثمر وقت إجراء الدراسة. مع الإشارة أن الموقع المشار إليه بالدائرة تم تكبير الإزالة به لغرض بناء مقر للشركة المنفذة في حين إن المواقع على جانبيه تم تطهيرها حديثا، وهناك بوادر لظهور نباتات الغاف البحري بها.



لوحة رقم (٣): مرئية فضائية لأحد المواقع التي تم تنظيفها لأغراض الطريق الساحلي وأصبحت ملاذا لانتشار الغاف البحري (خلف قرى محيضي وخور الهند)

المصدر: الباحث ٢٠١٠ معدلة عن com.googleearth

انتشار الغاف البحري في منطقة الدراسة

يبلغ عدد الأنواع المحلية المستوطنة من الأشجار في سلطنة عمان بما في ذلك كافة الأشجار والجنابات والأعشاب حوالي ١٢٠٠ نوعا، أغلبها عبارة عن نباتات سنوية أو حولية تكمل دورة حياتها من الغرسة إلى مرحلة الشجرة الناشئة من البذرة خلال أشهر الشتاء القصيرة الممطرة، وتشكل الأشجار ٥, ٠٪ من النباتات، وحيثما توجد الأشجار فإنها تشكل غابات مفتوحة أو متناثرة. كما تتم زراعة بعض الأنواع الشجرية في السلطنة لأغراض الزينة، والتي تكون من أصل آسيوي أو أسترالي أو تعود في أصلها لأمريكا الجنوبية، ويمكن مشاهدة معظم هذه الأنواع في الحدائق العامة وعلى جوانب الطرق (غضنفر، ٢٠٠١).

تتضمن تلك الأنواع الشجرية نوعين من الغاف أحدهما محلي وهو *Prosopis* *Cineraria* وهي شجرة كبيرة يصل ارتفاعها إلى ١٠ أمتار، وتنتشر على السهول الرملية في جميع أنحاء السلطنة، وتعيش العديد من أسر البدو على هذه الأشجار مستفيدة من ظلها وتوفير العلف للجمال والماعز، والآخر دخيل ويطلق عليه *Prosopis juliflora* أو *Mesquit* أو *Mesquite* ويسمى محليا بالغاف البحري أو الغويقة. وقد ذكر كل من (Ghazanfar S., 1996) و (Al Rawahy, 2003) أن الغاف البحري ادخل إلى السلطنة في عقد السبعينيات لأغراض الزينة وتجميل الحدائق والطرق. وقد استقدم إلى الخليج العربي بما في ذلك السلطنة لأغراض التشجير ومكافحة زحف الرمال والتصحر، وتعتبر المنطقة الجنوبية من السلطنة أكثر الأقاليم التي تعاني من انتشارا للغاف البحري نظرا لتوفر الرطوبة اللازمة وخاصة في موسم هبوب الرياح الموسمية الصيفية (Ghazanfar SA., 1996).

بشكل عام تنمو أشجار الغاف البحري أو الميسكيت في معظم أقاليم السلطنة (Ministry of Environment and Climate Affairs, 2010)، وقد استطاعت أن تتكيف بشكل جيد مع ظروف الجفاف القاسية التي تسود الإقليم، كما لوحظ في الكثير من مواقع الاستزراع والتشجير بسلطنة عمان أن هذه الشجرة تنمو بشكل جيد تحت ظروف الري بالمياه المعالجة وتكون أكثر قدرة على الإنتاج. ويذكر (Mahjoub O., et al., 2005) أن نباتات الغاف البحري أصبحت تشكل تجمعات غابية في الكثير من أقاليم السلطنة نظرا لقدرتها على إنتاج عدد كبير من البذور، وتفوقها على النباتات المستوطنة، وأن أحد العوامل التي شجعت على تنامي أعداد هذه الأشجار هو انتشارها عن طريق الحيوانات الرعوية التي تتغذى على قرونها الناضجة. وبسبب ضحالة المعلومات في سلطنة عمان حول هذه الشجرة وغياب الإدارة لها، وعدم استغلالها من قبل المجتمعات المحلية بدأت هذه النباتات بغزو الأراضي الرعوية الطبيعية، وأصبحت تحتاح الكثير من المزارع القائمة والمهجورة، وظهرت بين أشجار النخيل وأخذت تنافسها وتتسبب في إضعافها لدرجة أن الوصول للنخلة أصبح أمر صعب. بالإضافة إلى تأثيرها على قنوات الأفلاج وإعاقة سير المياه بها، وما تسببه من تأثيرات على الإنسان كالحساسية والربو نتيجة انتشارها بالقرب من التجمعات السكنية وعلى جوانب الطرق (الهاشمي، ٢٠٠٩). وقد صنفها (Ghazanfar SA., 1998) ضمن التهديدات التي تواجه التنوع النباتي في سلطنة عمان، مما جعلها تقيم في السلطنة كنبات ضار حيث تنادي الكثير من الأصوات المحلية على المستويين الشعبي والحكومي بضرورة استئصال هذه الشجرة والتخلص منها. وقد ذكر (البلوشي، ٢٠٠٣) أن المواطنين في سهل الباطنة يعتبرون شجرة الغاف البحري بمثابة السرطان الشجري.

في منطقة الدراسة، تم تحديد ٧٧ موقعا لتواجد الغاف البحري تضمنت القرى التي تقع على الأجزاء الدنيا للمراوح الفيضية لسهل الخابورة، وهي قرى الخويرات وعباسة والبريك والعوان وخور الهند والمويلحات ومرتفعات البريك ومحضيب وحلة الحصن والواسط والمسيلة وخور رسل والرديدة وقصبية الزعاب وقصبية الحواسنة وقصبية أبوسعيد، والتي تكون في مجملها مركز ولاية الخابورة حسب بيانات التعداد السكاني ٢٠٠٣. ويوضح الجدول رقم (٤) توزيع النقاط التي تم رصد انتشار الغاف البحري بها. ويمكن أن نوضح أهم خصائص التوزيع الجغرافي فيما يأتي:-

١. المزارع المهجورة وهي المزارع التي هجرها المواطنون بسبب ارتفاع ملوحة الخزان المائي الجوي نتيجة تداخله مع مياه البحر، وتملح التربة، أو لأسباب اقتصادية متعلقة بانخفاض العائد الزراعي، وارتفاع تكاليف إعادة التأهيل لمزارع تسيطر عليها زراعة النخيل ذات النوعية الرديئة غير القادرة على منافسة الأنواع العالمية من ناحية، ومن ناحية أخرى انخفاض أهمية النخلة في حياة المواطنين نتيجة تحسن ظروف المعيشة والاعتماد على المواد والسلع المستوردة. وقد أكد حوالي ٧٨,٣٪ من المبحوثين على تواجد الغاف البحري في المزارع المهجورة، مما يؤكد ضرورة اتخاذ خطوات جادة لإدارة المزارع المهجورة بالولاية.

٢. مجاري الأودية وعلى جوانبها وخاصة للشعاب التي تخترق المزارع، والشعاب غير القادرة على اجتياز الطرق أو كسر الحاجز الرملي التي يفصلها عن البحر، حيث توفر التربة الخصبة، وقرب المياه الجوفية، وسهولة نقل البذور ونشرها في مساحات واسعة خلال مواسم الأمطار.

وأشار ٦, ٧١٪ من المبحوثين إلى ذلك، ويعني ذلك أهمية اتخاذ أساليب الرقابة وحملات التنظيف الدورية لتلك المجاري خوفا من انسداد مجاريها وفيضان الأودية على جوانبها واتساع رقعة الانتشار، ناهيك عن الأضرار المحتملة التي يمكن أن يسببها فيضان الأودية، كإزهاق الأرواح واجتياح المناطق السكنية وإغراق المحاصيل الزراعية وطمرها بالوحل.

٣. جوانب الطرق وخاصة الطرق الفرعية بين المخططات السكنية والأراضي الزراعية، حيث تتوفر للغاف البحري الحماية من الإقتلاع نتيجة عدم اهتمام المواطنين بتلك المساحات الضيقة لعدم دخولها في حيز أراضيهم الزراعية أو السكنية، واقتصار عمليات التنظيف والتقليم على عائق وزارة البلديات وموارد المياه ممثلة في بلدية الولاية، كما أن الطرق الفرعية عادة ما تكون بعيدة عن الاهتمام أو من الاهتمامات الثانوية لإدارة البلدية، وربما يكون ذلك لعدم وجود الإعتمادات المالية الكافية لتنظيفها. وقد أكد ٥٠٪ من المبحوثين على انتشار الغاف البحري على جوانب الطرق، مما يستدعي ضرورة اعتماد البرامج الهادفة لتنظيف الطرق من تواجد الغاف البحري، خوفا من أن تكون تلك الشجيرات باعثا لحوادث السير أو أحد أسبابها الرئيسة. والحقيقة أن بلدية الخابورة قامت بجهود متواصلة لتنظيف جوانب الطريق العام (مسقط - صحار) بما في ذلك منافذ تصريف مياه الأودية، حيث أشارت البيانات إلى أن الأشجار التي تم إزالتها بلغت ١٢٣٥ شجرة بمعدل عشر شجرات لكل متر مربع على مسافة ٢٠٠ متر على جانبي الطرق العام (وزارة

البلديات الإقليمية وموارد المياه، ٢٠١٠).

٤. حول الأخوار حيث أوضح حوالي ٦, ٣٦٪ من المبحوثين انتشار الغاف البحري في هذه المواقع. والأخوار عبارة عن لسان مائي بحري يتوغل في اليابسة، وفي كثير من الأحيان يمثل منطقة اتصال مصبات الأودية بساحل البحر، ومن ابرز الأخوار التي يتواجد بها الغاف البحري خور قرية خور الهند، وخور السوق وخور وادي الحواسنة.

٥. أسوار المزارع ويستغل الغاف البحري هذه المساحات لعدم وجود الرقابة عليها من مالكي المزارع أو مستأجريها، وذلك لأسباب تتعلق بتوفير الحماية للمزارع، وعدم دخول الغاف في المساحات المزروعة فعلا، وعدم توفر القدرة الفنية والمالية للمزارعين لأزالتها.

٦. المساحات غير المأهولة أو غير المستخدمة لا سكنيا أو زراعيًا أو أي نشاط آخر. ويكون الانتشار والنمو للغاف البحري رهينا بقرار الاستغلال لهذه الأراضي الفضاء، وتكون هذه المواقع بؤر انتشار للغاف البحري في السكك والأزقة بن المنازل والمزارع. وقد أكد حوالي ٦, ٤٦٪ من المبحوثين على هذا الانتشار. وتتطلب هذه المواقع إدارة فاعلة بضرورة تسوير الأراضي السكنية الممنوحة للمواطنين، مع وجود رقابة دورية لانتشار الغاف البحري في الأراضي الفضاء.

٧. داخل الأراضي الزراعية والسكنية، وهنا يعتمد المواطنون إلى زراعتها والاعتناء بالشجرة وتقليمها لاستخدامها لتوفير الظل لأغراض جمع المحاصيل والراحة وحظائر الحيوانات. وأوضح الاستبيان أن ٣, ٢٣٪

من المبحوثين أن الغاف البحري يتواجد حول سور المنزل مباشرة، و ٣, ٢٣٪ من المبحوثين أشاروا إلى تواجده بمسافة تتراوح بين ٥٠- ١٠٠م بعيد عن منازلهم، فيما أشار حوالي ٤٥٪ إلى تواجده بمسافة تزيد عن ١٠٠م عن مساكنهم.

جدول رقم (٤) مواقع انتشار الغاف البحري في ولاية الخابورة

الترتيب	الموقع	إحداثيات الموقع		الارتفاع م	ملاحظات
		الشرقيات	الشماليات		
١	الخويرات	٠٥١٤٩٦١	٢٦٤٨١٥٦	١٣	انتشار في مزرعة مهجورة
٢	الخويرات	٠٥١٣٩٣٣	٢٦٤٨٨٦٦	١٣	انتشار كثيف ومكان لرمي مخلفات البناء والقمامة
٣	الخويرات	٠٥١٣٦٣٩	٢٦٤٨٥٢٤	١٠	انتشار كثيف جداً ولا يمكن التوغل نظراً للكثافة العالية، عدم وضوح للنباتات الطبيعية، رمي مخلفات البناء
٤	الخويرات	٠٥١٣٢٠١	٢٦٤٨٢٩١	١١	انتشار كثيف ممتد للمواقع السابقة
٥	عباسة - الخويرات	٠٥١٣٣٣٩	٢٦٤٩٢٤٣	٩	انتشار كثيف ممتد للمواقع السابقة
٦	عباسة - الخويرات	٠٥١٣٠٣٢	٢٦٤٩٢٨٥	٧	انتشار كثيف ممتد للمواقع السابقة
٧	عباسة	٠٥١٢٥٢٣	٢٦٤٩٥٦٧	٦	انتشار كثيف ممتد للمواقع السابقة
٨	طريق عباسة البريك	٠٥١٢٣٩٠	٢٦٤٩٣٩٤	٧	انتشار كثيف ممتد للمواقع السابقة
٩	طريق عباسة البريك	٠٥١٢٠٠٤	٢٦٤٩١٠٩	٨	انتشار كثيف في منطقة تم إزالة أشجارها لمخطط سكني جديد
١٠	طريق عباسة البريك	٠٥١١٨٢٨	٢٦٤٨٦٣٨	١٠	انتشار حول المزارع يستخدمها المزارعون كسباح طبيعي لحدود الأرض الزراعية
١١	طريق عباسة البريك	٠٥١١٩٥٧	٢٦٤٨٤٠٤	١٠	انتشار كثيف في مقبرة
١٢	عباسة	٠٥١٢٣٦٥	٢٦٤٩٩٧١	٦	انتشار كثيف في مجرى وادي
١٣	بين خور الهند وعباسة	٠٥١٢٠٩٦	٢٦٥٠٢٢٣	٧	انتشار بالقرب من مدارس حكومية

١٤	طريق خور الهند	٠٥١١٨٦٨	٢٦٥٠٤٠٧	٩	على طريق خور الهند بالقرب من منازل سكنية وداخل مزارع مهجورة
١٥	طريق خور الهند	٠٥١١٦٢٦	٢٦٥٠٢٨٣	٩	على جانبي الطريق ومزارع مهجورة
١٦	طريق خور الهند	٠٥١١٤٧٩	٢٦٥٠٢٧١	١٠	على جانبي الطريق ومزارع مهجورة
١٧	طريق خور الهند	٠٥١١٢٥٥	٢٦٥٠٠٦٧	١١	انتشار كثيف جدا في مزارع مهجورة
١٨	طريق خور الهند	٠٥١٠٩٧٣	٢٦٤٩٥٠٧	١٢	انتشار في مزارع مهجورة كثيف ومتفرق في بعض الأحيان
١٩	طريق خور الهند	٠٥١٠٦٦٨	٢٦٤٩٤٧١	١٣	بداية انتشار لعدد ١٦ شجرة في مزرعة مهجورة
٢٠	طريق خور الهند	٠٥١٠٤٠٠	٢٦٤٩٥٢٤	١٢	انتشار كثيف لعدد ٣٨ شجرة في الموقع
٢١	خور الهند	٠٥١١٨٨٣	٢٦٥٠٦٩٨	٦	انتشار خفيف لعدد ٨ شجرات في سبخة لتصريف وادي لا يستطيع كسر الحاجز الرملي الساحلي خلف القرية مباشرة
٢٢	خلف قرية خور الهند	٠٥١١٣٩٣	٢٦٥٠٨٤٩	٩	انتشار كثيف جدا في منطقة تم إزالة أشجارها وتنظيفها لأغراض مشروع الطريق الساحلي
٢٣	خور الهند	٠٥١٠٩٩٩	٢٦٥٠٥٦٩	٩	انتشار كثيف جدا في مزارع مهجورة
٢٤	شارع سور قطيط	٠٥١٠١٦٦	٢٦٥٠٤٩٤	١٤	انتشار متوسط
٢٥	حلة الحصن	٠٥١٠٢١٣	٢٦٥١٥٣٤	٨	انتشار كثيف في مزارع مهجورة
٢٦	حلة الحصن - المسيلة	٠٥١٠٤٣٠	٢٦٥١٩٣٦	٧	انتشار متوسط في مزارع مهجورة
٢٧	المسيلة	٠٥٠٨٩٤١	٢٦٥١٣١٢	١٩	مجرى وادي المسيلة بالقرب من مناطق سكنية ومزارع قائمة العدد ٩ شجرات
٢٨	المسيلة	٠٥٠٩١٣٨	٢٦٥١٣٨٣	١٤	انتشار كثيف في مجرى الوادي إلى حد انغلاق الوادي

٢٩	المسيلة	٠٥٠٩٢٥٧	٢٦٥١٣٨٦	١٢	غلق تام لمجرى الوادي وبالقرب من مزارع ومساكن
٣٠	قرية الواسط	٠٥٠٩٧٤٧	٢٦٥٢٠٩٢	٩	بداية انتشار في مزرعة مهجورة
٣١	الواسط - المسيلة	٠٥٠٩٥٣٤	٢٦٥٢٠٧٤	٩	بداية انتشار في مزارع مهجورة
٣٢	الواسط - المسيلة	٠٥٠٩٠٤٢	٢٦٥١٧٣٢	١٠	وجود ٣ شجرات فقط حول مزارع وأراضي سكنية
٣٣	الواسط - الرديدة	٠٥٠٨٩٨٥	٢٦٥١٨٧٠	١٠	بداية انتشار على جانب الطريق
٣٤	الرديدة	٠٥٠٩١٩٥	٢٦٥٢١١٧	٩	بداية انتشار في مزرعة مهجورة لشجرة واحدة
٣٥	الرديدة	٠٥٠٩٤٣٨	٢٦٥٢٤٤٥	٩	بداية انتشار لشجرة واحدة فقط في مزرعة مهجورة
٣٦	الرديدة	٠٥٠٩١٤٢	٢٦٥٢٤٠٠	٩	بداية انتشار ٤ شجرات في مزرعة مهجورة
٣٧	خور رسل	٠٥٠٨١٨٩	٢٦٥١٨٦٧	١٤	بداية انتشار شجرة واحدة في مجرى وادي
٣٨	خور رسل	٠٥٠٨٢٦٤	٢٦٥٢٤٢٣	١١	بداية انتشار لأربع شجرات
٣٩	خور رسل	٠٥٠٨٣٠٧	٢٦٥٢٥٢٤	١٠	بداية انتشار لثلاث شجرات في مزرعة مهجورة
٤٠	خور رسل	٠٥٠٨٧٨٦	٢٦٥٣٢٥٩	٦	بداية انتشار لشجرة واحدة على جانب الطريق
٤١	خور رسل	٠٥٠٨٢٩١	٢٦٥٣٢٨٠	٩	انتشار متوسط الكثافة في مزرعة مهجورة
٤٢	خور رسل	٠٥٠٧٠٤٧	٢٦٥٢٩٧٦	١٣	بداية انتشار ل ٥ شجرات في مزرعة مهجورة
٤٣	خور رسل	٠٥٠٧٢٣٩	٢٦٥٣٤١٠	١٢	بداية انتشار ل ١٤ شجرة في مزرعة مهجورة
٤٤	قصبية الزعاب	٠٥٠٧٤٠٧	٢٦٥٣٩٤٤	١٦	بداية انتشار في مساحة تم تنظيفها لأغراض الطريق الساحلي
٤٥	قصبية الزعاب	٠٥٠٧٣٢٢	٢٦٥٣٧٨٧	١٦	بداية انتشار ل ٦ شجرات في مزرعة مهجورة
٤٦	قصبية الزعاب	٠٥٠٧١٠٦	٢٦٥٣٧٨٣	١٦	انتشار كثيف في مزرعة قائمة
٤٧	قصبية الزعاب	٠٥٠٦٩٩٣	٢٦٥٣٦٤٥	١٦	انتشار كثيف جدا في مزارع مهجورة

٤٨	قصبية الزعاب	٠٥٠٦٤٣٣	٢٦٥٣٤٦٦	١٥	وجود ٨ شجرات حول سور مزرعة عند وادي الحواسنة بالقرب من الطريق العام
٤٩	قصبية الحواسنة	٠٥٠٥٩٩٣	٢٦٥٣٩٣٠	١٤	انتشار كثيف جدا في أرض فضاء تمثل ضفة وادي الحواسنة
٥٠	قصبية الحواسنة	٠٥٠٥٩٨٩	٢٦٥٤٢١١	١٤	انتشار متوسط الكثافة في منطقة سكنية
٥١	قصبية الحواسنة	٠٥٠٥٣٤٩	٢٦٥٤٤٣٧	١٣	انتشار كثيف جدا بالقرب من الطريق العام
٥٢	قصبية الحواسنة - قصبية ألبوسعيد	٠٥٠٥٢٤٦	٢٦٥٤٥١١	١٤	انتشار كثيف جدا في مجرى وادي ومزارع مهجورة
٥٣	قصبية الحواسنة - قصبية ألبوسعيد	٠٥٠٥٥١٣	٢٦٥٤٦٨٤	١٢	انتشار كثيف يؤدي إلى انغلاق تام للمجرى المائي والطريق الترابي
٥٤	قصبية الحواسنة - قصبية ألبوسعيد	٠٥٠٥٦٣١	٢٦٥٤٨٠٥	١٢	انتشار كثيف في نفس المجرى المائي
٥٥	قصبية الحواسنة - قصبية ألبوسعيد	٠٥٠٥٧٩١	٢٦٥٥٠٤٦	١٠	انتشار كثيف جدا داخل مزارع قائمة ومهجورة
٥٦	قصبية الحواسنة - قصبية ألبوسعيد	٠٥٠٥٩٩٢	٢٦٥٥١٧٩	٩	انتشار كثيف جدا يؤدي إلى انغلاق الشارع الترابي
٥٧	قصبية الحواسنة - قصبية ألبوسعيد	٠٥٠٦١٦٥	٢٦٥٥٢٩١	١٠	انتشار كثيف داخل مزارع مهجورة وسبخة لمجرى مائي غير قادر على عبور الطريق المسفلت
٥٨	قصبية ألبوسعيد	٠٥٠٥٩٣١	٢٦٥٥٤٧٨	١٠	انتشار متوسط على جانبي الطريق
٥٩	قصبية ألبوسعيد	٠٥٠٥٥١٠	٢٦٥٥٤٨٧	١١	انتشار خفيف على جانبي الطريق
٦٠	الخويرات الطريق العام	٠٥١٢٣٨٢	٢٦٤٧٢٩٥	١٤	انتشار في مجرى وادي وبالقرب من خطوط الكهرباء الرئيسية
٦١	الخويرات الطريق العام	٠٥١١٥٠٥	٢٦٤٧٧٩٢	١٤	انتشار في مزرعة قائمة تستخدم كمواقع لتعبئة الخضار ومواقع للظل والحيوانات
٦٢	الخويرات - البريك الطريق العام	٠٥١١٣٦٩	٢٦٤٧٨٩٩	١٥	انتشار كثيف في مجرى وادي بين مزرعتين قائمتين

٦٣	الخويرات - البريك الطريق العام	٠٥١١٢٨٠	٢٦٤٧٩١٠	١٤	انتشار في مجرى وادي بين مزرعتين قائمتين وتحت مسار خطوط الكهرباء الرئيسية
٦٤	البريك - المويلحات الطريق العام	٠٥١٠٣٣٢	٢٦٤٨٨١٣	١٦	بداية انتشار في مساحة تنتشر بها النباتات الطبيعية
٦٥	البريك - المويلحات الطريق العام	٠٥١٠١٥٠	٢٦٤٨٩٢٧	١٦	انتشار في مساحة تتجمع بها النباتات الطبيعية وتمثل مصب لمجرى وادي غير قادر على اجتياز الطريق العام لعدم وجود منفذ
٦٦	سور قطيط الطريق العام	٠٥٠٩٥٠٤	٢٦٤٩٨٨١	١٩	الانتشار في مساحة مسورة مستغلة لتعليم القيادة
٦٧	المسيلة - السرحان الطريق العام	٠٥٠٨٧٩٩	٢٦٥٠٧٩٤	١٧	انتشار كثيف على مجرى وادي المسيلة أما القاع تم تنظيفه من قبل بلدية الولاية
٦٨	خور رسل الطرق العام	٠٥٠٨٣٨٨	٢٦٥١٤٥٢	١٩	انتشار في مزرعة قائمة وخلف محلات تجارية مهجورة
٦٩	قصبية الزعاب الطريق العام	٠٥٠٦٠٢٩	٢٦٥٣٥٣٩	١٧	انتشار في مساحة غير مأهولة بالقرب من ملعب قدم معشب
٧٠	قصبية الحواسنة الطريق العام	٠٥٠٥٧٩٧	٢٦٥٣٧٤٣	١٦	انتشار كثيف جدا في مجرى وادي لدرجة انغلاق الوادي
٧١	قصبية الحواسنة الطريق العام	٠٥٠٥٤٥٢	٢٦٥٣٨٧٦	١٨	انتشار خفيف في مزرعة قائمة
٧٢	قصبية الحواسنة الطريق العام	٠٥٠٥٣٣٥	٢٦٥٤٢٨٩	١٩	انتشار خفيف بالقرب من منطقة سكنية
٧٣	قصبية الحواسنة الطريق العام	٠٥٠٥٠٥٣	٢٦٥٤٤٦٩	٢٠	انتشار كثيف على جانبي الطريق بين المزارع والمساكن
٧٤	قصبية الحواسنة الطريق العام	٠٥٠٤٨٨٤	٢٦٥٤٣٥٨	٢١	انتشار خفيف على أسوار المزارع وداخلها
٧٥	قصبية الحواسنة الطريق العام	٠٥٠٤٤٨٥	٢٦٥٤١٩٣	٢١	انتشار خفيف على أسوار المزارع وداخلها
٧٦	قصبية ألبوسعيد الطريق العام	٠٥٠٤٩٢٣	٢٦٥٤٦٤٥	٢٠	انتشار خفيف في مجرى وادي

انتشار حول منطقة سكنية	٢٠	٢٦٥٤٨٦٥	٠٥٠٤٧١٤	قصبة آلوسعيد الطريق العام	٧٧
------------------------	----	---------	---------	------------------------------	----

المصدر: الدراسة الميدانية

أنماط انتشار الغاف البحري في منطقة الدراسة

ينتشر الغاف البحري في معظم أجزاء منطقة الدراسة، وقد أكد على ذلك الاستبيان الموزع حيث أشار ٤, ٨٪ فقط من المبحوثين بعدم تواجد الغاف البحري في مناطق سكناتهم، من ناحية أشار حوالي ٣, ٥٣٪ من المبحوثين بتواجد الغاف البحري في مزارعهم. ويتوزع الغاف البحري على ثلاثة أنماط هي النمط الكتلي والنمط الشريطي والنمط العشوائي (اللوحة رقم ٤).



اللوحة رقم (٤) توضيح أنماط انتشار أشجار الغاف البحري في قرية قصيبة الحواسنة

المصدر: الدراسة الميدانية.

النمط الكتلي

يلجأ للانتشار في الأراضي السهلية المنبسطة حيث مصبات الأودية التي لا تستطيع اجتياز العقبات التي تصادفها كالحواجز الرملية الساحلية أو الطرق أو صغر العبارات التي لا تكفي لتصريف مياه الأودية، حيث تلجأ الأودية بعد ذلك للفيضان على جوانبها وتشكيل مساحات تغمرها المياه، وتكون مليئة بالطمي والمواد العضوية، أو تكون تلك المستعمرات متتبعة لمجاري الأودية المتشعبة، حيث يسمح الشعب والانحدارات الهينة من نشر المياه والمواد الطميية والبذور في مساحات تشمل جوانب الأودية والمزارع التي تغمرها، وتشمل تلك المستعمرات على عدد كبير من الأشجار تتجاوز المائة شجرة في المستعمرة الواحدة، وتكون صعبة الاختراق، ومثل هذه المستعمرات تتواجد في قرية الخويرات ومجرى وادي الحواسنة، وقد أشار حوالي ٣, ٣٣٪ من المبحوثين عدم قدرته على حصر أعداد أشجار الغاف البحري لكثرتها.

النمط الشريطي

يتخذ أسوار المزارع ومجاري الأودية التي تخترق تلك المزارع والمناطق السكنية ملاذاً آمناً للانتشار، ومن أبرز الأمثلة على ذلك وادي المسيلة، وكثيراً ما تلجأ هذه الأشرطة إلى سد مجرى الوادي بالكامل بطريقة يصعب اختراقها. يعتبر هذا النمط أكثر خطورة في نشر بذور الغاف البحري في المزارع المجاورة.

النمط العشوائي

يشمل معظم أجزاء منطقة الدراسة ويكون على شكل بقع صغيرة تحتوي على عدد قليل من الشجيرات تتراوح بين الشجرة الواحدة إلى عشرين شجرة في الموقع

الواحد. وقد أوضح المبحوثين أن أشجار الغاف البحري وفقا لهذا النمط تكون تجمعاتها على ثلاث فئات؛ فئة أقل من ٥ شجرات في الموقع بنسبة ٢٥٪، فئة من ٥ - ١٠ شجرات بنسبة ١١,٧٪ وفئة من ١٠ - ٥٠ شجرة بنسبة ٢٥٪. وتعتبر الأنشطة البشرية كبناء المخططات السكنية ومد الطرق ونقل المواد الطينية وهجرة الأراضي الزراعية إضافة إلى الحيوانات الرعوية كالماعز والأغنام من الأسباب الرئيسة لظهور مثل هذا النمط.

تحتوي مواقع الانتشار الكتلي والشريطي على الكثير من الأشجار الكبيرة البالغة والأشجار المتوسطة والصغيرة. وتشكل مستعمرات مغلقة (اللوحة رقم ٥) تتخللها بعض النباتات الطبيعية كالغاف العماني والسدر والسرح (القرط) والسمر وأعشاب قصيرة حولية ودائمة. أما في النمط العشوائي تكون الأشجار متواجدة بالقرب أو مزاحمة للمحاصيل الزراعية في حالة الانتشار في المزارع القائمة أو متسلقة لجدران المنازل وأعمدة الكهرباء والاتصالات في حالة الانتشار في المخططات السكنية، أو تعمل على سد الطرق المسفلتة والترابية في حالة الانتشار على جوانب الطرق.



اللوحة رقم (٥) مرئية فضائية لأحد مستعمرات الانتشار الكتلي لأشجار الغاف البحري وتكوين المستعمرات المغلقة في منطقة الدراسة في المنطقة المحصورة بين قرى عباسية والبريك.

المصدر: الباحث معدلة عن www.googleearth.com

الآثار البيئية لأشجار الغاف البحري

إن غزو الغاف البحري كنبات دخيل لمنطقة الدراسة جذب الانتباه الوطني سواء على المستوى الحكومي أو الشعبي، وأصبح من المؤكد لكل الجهات أن الغاف البحري خرج عن نطاق السيطرة، ولم تعد مسألة الغاف البحري متعلقة باستخدامه كنبات للزينة، ولا بد من وجود برامج فعالة لإدارته والتعامل معه، إما كنبات دخيل غاز له مضاره وسلبياته، أو كمورد اقتصادي له فوائد وإيجابياته. وفي الحقيقة فقد تبنت الجهات الحكومية في السلطنة برامج الاستئصال، فعلى سبيل المثال تنفذ وزارة البلديات الإقليمية وموارد المياه ممثلة بالمديرية العامة للبلديات

الإقليمية وموارد المياه بمنطقة شمال الباطنة مشروع تنظيف الأودية وإزالة أشجار الغاف البحري وعمل أكتاف للأودية في عدد من المواقع بمنطقة شمال الباطنة بولايات (alwatan.com/graphics/2008). ولعل ذلك ناتج عن تغليب الجوانب السلبية للغاف البحري على الجوانب الإيجابية.

والحقيقة أنه يوجد القليل من الدراسات التي حاولت دراسة الآثار البيئية للغاف البحري سواء على المستوى الإقليمي أو المحلي، ومن بين تلك الدراسات ذكر (Victor R., et al., 2007) أن مواطن القوة التي يتمتع بها الغاف البحري في سلطنة عمان أنه من الشجيرات الشائعة المتوفرة للاستخدام، ومن الشجيرات القوية القادرة على العيش والتكاثر في البيئات شديدة الجفاف، وأنها غير مكلفة أثناء الانتشار، وسريعة الانتشار ولديها القدرة على استعادة معادن التربة. وأن مواطن الضعف في هذه النباتات تتلخص في أنها من النباتات الدخيلة على البيئة العمانية، ولا يوجد لها سجل تاريخي لقدرتها على تجديد معادن التربة لا محليا ولا إقليميا، ولا توجد مقارنات أو تجارب محلية لهذه الأشجار مع الأنواع الشجرية المحلية لقياس أدائها في البيئة، وأن النظرة التشريعية المتعلقة باستخدام وتكاثر الغاف البحري تعتبر مقلقة وغامضة ومبهمّة. لقد أسهبت العديد من الدراسات في وصف نبات الغاف البحري بكونه نبات دخيل وضار، أو بكونه موردا اقتصاديا، وفيما يلي سوف نلقي الضوء على أهم الآثار البيئية السلبية والإيجابية للغاف البحري.

الآثار السلبية لأشجار الغاف البحري

لقد أجمعت الكثير من الدراسات أن نبات الغاف البحري من النباتات

الدخيلة الغازية، ويقوم بتكوين مستعمرات كثيفة يصعب اختراقها في المناطق التي تتعرض لعمليات التعرية المائية أو التي تتعرض للرعي الجائر أو المناطق التي تتأثر بظروف الجفاف (Pasiiecznik N., 2002) مصحوبة بآثار اقتصادية غير مرغوبة، إذ أن انتشارها في الأراضي الرعوية يؤدي إلى إنقاص كثافة الأعشاب والحيوانات الرعوية مهددة بذلك المستوى المعيشي للرعاة ومربي الماشية. وقد أصبحت الملايين من الهكتارات في الأراضي الرعوية عرضة لغزو هذا النبات، وهذه العملية تحدث بشكل واسع في جنوب أفريقيا وأستراليا والسواحل الآسيوية (Pasiiecznik N., 1999). ويعتمد الغاف البحري في تأثيره على النباتات الطبيعية على كثافة ونوع المستعمرات التي يكونها حيث أن الأشجار الكبيرة المصحوبة بكثافة عالية من نفس النوع لها آثار سلبية على النباتات الأخرى المصاحبة فتكون الأخيرة أقل تواجدا تحت مستعمرات الغاف البحري عن خارجها (A., et al., Keblawy-El, 2006). كما حددت الدراسة التي أجراها (Victor R., 2007) على أشجار الغاف البحري في سلطنة عمان أن هناك بعض الأخطار المترتبة عنها، فوصفها بأنها نباتات سريعة الانتشار على حساب الأشجار المستوطنة ويمكن أن تمثل تهديدا للتكامل البيئي، وأن فرص الاستغلال التي توفرها هذه الأشجار لا زالت مجهولة أو محل شك، كما تعاني مواقع انتشارها من نقص في كل من الإطار التشريعي والبرامج والاستراتيجيات الهادفة لإدارة ومراقبة انتشارها والتحكم به. ومن خلال تحليل استمارة الاستبيان ومراجعة الدراسات السابقة، تبين أن أهم الآثار السلبية للغاف البحري في منطقة تتمحور حول النقاط الآتية:-

١. أنه نبات دخيل على البيئة ويقوم باجتياح شديد وعدواني للأراضي، وقد صعد في عام ٢٠٠٤ ليكون من ضمن ١٠٠ كائن مطلوب القضاء عليه

من قبل (IUCNS) (Mwangi E., et al., 2005). كما وصف بأنه أحد
أخطر ثلاثة أنواع دخيلة في أثيوبيا ووصف بأنه ضار ومؤذي. وفي منطقة
الدراسة أكد أكثر من ٥٣٪ من أفراد المجتمع بان النبات دخيل على
البيئة، وأكثر من ١١٪ لا يعلمون أصل هذا النبات، في حين أكد ٣٥٪
من أن النبات طبيعي ومعروف لديهم. ويوضح تباين النسب السابقة
إلى أن كون النبات دخيل وغير معروف لدي الغالبية من أفراد المجتمع
هو عدم معرفة التعامل معه، وعدم استعماله واستغلاله. وقد أكد عملية
الجهل بهذا النبات أن أكثر من ٨١,٧٪ تعرفوا على الغاف البحري عن
طريق الملاحظة الشخصية، وكان دور الإعلام في التوعية به ٣,٣٪ فقط.
وبالتالي نجد أن انتشار الغاف البحري في منطقة الدراسة تساعده عوامل
جهل المجتمع المحلي به وغياب التوعية الإعلامية.

٢. الانتشار التلقائي والسريع والقدرة على مقاومة برامج المكافحة المتبعة،
فالعامل الجوهرى لانتشار هذا النبات هو الإبذار السريع والكبير
للأشجار البالغة، كما اشرنا إلى ذلك سابقا، وقد أوضحت الدراسات
أنه على الرغم من تنفيذ برامج لإستئصال نباتات الغاف البحري في
الولايات المتحدة والأرجنتين والهند والباكستان والسودان لأكثر من ٥٠
سنة سواء باستعمال المبيدات أو الطرق الميكانيكية إلا أن الغاف البحري
عاد ليتشر، مع نجاح وقتي لبعض تلك البرامج. لقد صرفت ملايين
الدولارات، والى الآن لا يوجد حل ناجع يحد من انتشار الغاف البحري
(Pasiiecznik N., 2002). وقد تم اللجوء في جنوب إفريقيا وأستراليا
مؤخرا بإدخال المكافحة الحيوية باستخدام بعض أنواع الخنافس الآكلة

للبدور ولا زالت النتائج محدودة. وقد أوضح المسح الميداني أن ٩٥٪ من أفراد مجتمع الدراسة يقولون بأن الغاف البحري انتشر تلقائياً، وحوالي ٨٣٪ يرون أنه ينتشر بسرعة كبيرة جداً تفوق آليات التحكم، كما أكد ٦٦,٧٪ أن الغاف البحري ينتشر أكثر من السابق إذا ما تم اقتلاعه وإزالته، و٢٦,٧٪ قالوا بأن انتشاره يقل، بينما لم يجب أحد باختفاء الغاف البحري عندما تتم إزالته. وهنا يجب الحذر من أن إنفاق المزيد من الأموال لغاية استئصال الغاف البحري وتكرار التجارب الهادفة للإستئصال قد لا تؤدي إلى الحصول على النتائج المرجوة، وبالتالي تبدو الحاجة ملحة إلى برامج تدعم الإدارة الفاعلة لانتشار الغاف البحري وخاصة التكيف معه مصحوباً ببرامج هادفة إلى استغلال الجوانب الإيجابية للغاف البحري.

٣. أنه نبات ضار ومؤذ، وتنوع أضراره لتشمل جميع عناصر البيئة المحيطة به، بل وتعتبر التهديد الأول للنظام البيئي المتكامل. وأشارت العديد من الدراسات أن هذا النوع من النباتات غير كثيراً من خصائص المجتمعات البيئية مثل التنوع والوفرة والتركيب والتواجد (Priour A., 2001 et al.), كما أشار إلى ذلك أيضاً (Berhanu A., 2004) في دراسته عن الغاف البحري في أثيوبيا. ففي فلوريدا على سبيل المثال وجد أن ٣٩٪ - ٦٤٪ من النباتات الغازية الدخيلة قامت بتبديل خصائص النظام البيئي الجيومورفولوجية والهيدرولوجية والحيوية (Blossey B., 2001 et al.). وفي منطقة الدراسة أشار حوالي ٥١,٧٪ بأن الغاف البحري نبات ضار، و٥٪ قالوا بأنه نافع، بينما أشار ٣٥٪ بأنه يحتمل

الصفيتين. ويمكن الإشارة إلى أن أهم الأضرار المصاحبة للغاف البحري يمكن إجمالها على النحو الآتي:-

١- أضرار متعلقة بتدمير الغطاء النباتي في المساحات التي تجتاحها، سواء للنباتات الطبيعية المستوطنة أو للمحاصيل الزراعية. وقد أكدت العديد من الدراسات هذه الخاصية، فقد أصبح حالياً مضراً وعدوانياً ويخرج عن نطاق الاستزراع ويتسبب على المجتمعات النباتية المحلية (Tiwari J., 1999). وكشفت دراسة (El-Keblawy A., et al., 2006) أن النباتات الحولية تتعرض للتناقص تحت مستعمرات الغاف البحري أكثر من النباتات الدائمة، كما أن أكثر من ٥٠ ٪ من النباتات الحولية المصاحبة تمنع من الظهور تحت مستعمراته. وفي السودان فإن نباتات الغاف الغازية تؤدي إلى مقاومة ومنع نمو النباتات المستوطنة في المساحات التي تنتشر بها، وأصبح نموه وتطوره يركز على إنتاجية الكتلة الحيوية والقدرة الشجرية (Ballal, M., 1986)، وأصبح بعض المزارعين في كسلا يشكون من فقدان أراضيهم الزراعية ومن تدمير المحاصيل وارتفاع تكاليف التنظيف والإزالة. وفي إثيوبيا فإن الاجتياح العدواني لنباتات الغاف البحري في المراعي حل محل الأشجار الطبيعية مشكلة مستعمرات كثيفة جداً صعبة الدخول ومؤدية إلى تناقص الحمولة الرعوية، وفي محمية جبل علبة في جمهورية مصر يمثل نبات الغاف البحري حوالي ٤٠ ٪ من المجتمع النباتي وهو في تزايد مستمر (Ghazali U., 2006). وأشار (Kahi C., et al 2009) أن نسبة النباتات العشبية تحت الغاف البحري أقل من تلك الموجودة تحت نباتات السمر A. Tortilis والمناطق المفتوحة. وفي دولة الإمارات العربية المتحدة خرجت هذه الأشجار عن نطاق الاستزراع واجتاحت المناطق الطبيعية والمحمية بما في

ذلك المزارع، كما أصبحت من النباتات المصاحبة للأراضي المهجورة والمتدهورة (Iqbal M., et al., 2002). كما أوضحت دراسة (Essa S., et al. 2006) أن الغاف يمثل تهديدا حقيقيا للنباتات المحلية في منطقتي فليح وخط بدولة الإمارات العربية المتحدة، وأن نسبة التغطية لنباتات الغاف البحري تزايدت خلال ١٩ عاما من ٤٨، ١٠٪ إلى ١٧، ١٦٪ في فليح ومن ١٩، ١٪ إلى ٤٨، ٤٢٪ في منطقة خط، وأن نسبة الكثافة الشجرية تزايدت من ٢، ٨ إلى ٩٦، ٥ شجرة / هكتار في فليح، و ١، ٥٨ إلى ٢٠، ٥٥ شجرة / هكتار في خط خلال نفس الفترة. وفي منطقة الدراسة أكد أكثر من ٨٣٪ من مجتمع الدراسة أن الغاف البحري يؤثر على المحاصيل الزراعية وأكثر من ٧٦٪ على منافسة وقتل النباتات الطبيعية المحلية.

٢- أضرار متعلقة بالوضع المائي كالجريان المائي والخزانات المائية الجوفية، فأشجار الغاف البحري تتواجد على طول قنوات الري ومصادر المياه الطبيعية مشكلة انسدادا لها وفيضانها على جانبيها، ويصل الأمر إلى إغراق القرى وتدمير الطرق نتيجة لذلك. كما تقوم باستعمار المجاري المائية المهجورة والقائمة كما هو الحال في شمال الهند، واستنزاف المياه الجوفية، وفي أفريقيا فان النبات يغزو المجاري النهرية والمساحات المجاورة للأنهار، فقد قدر على سبيل المثال أن نباتات الغاف البحري تقلل من متوسط الجريان السنوي بحوالي ٤٨١ مليون متر مكعب في جنوب إفريقيا (Impson F., et al., 1999). وفي غرب السودان وجد أن هذه النباتات تستهلك المياه الجوفية وتهدد واحة بيشة (Mwangi E., et al., 2005). أما في منطقة الدراسة فالواضح أن

القلق من وجود الغاف البحري يتمثل في إعاقته لجريان الأودية، وقد بدأت حملات موجهة بإدارة وزارة البلديات الإقليمية وموارد المياه لإقتلاع هذه الأشجار واستئصالها كما أشرنا سابقا. وبالرجوع إلى المجتمع المحلي فقد بينت استمارات الاستبيان الموزعة أن ٧١,٧٪ يؤكدون أن الغاف البحري يقوم بإعاقة جريان الأودية وجعلها تفيض على جانبيها، كما أشار حوالي ٦٣٪ أن الغاف البحري يقوم باستنزاف المياه الجوفية. ومما لا شك فيه أنه لا بد من وجود دراسات متكاملة لتحديد أثر الغاف البحري في استنزاف المياه الجوفية، حيث أن تلك القضية خطيرة جدا في إقليم يعاني من انخفاض متواصل للمياه الجوفية، وتداخلها مع مياه البحر نتيجة العجز المائي المستمر، وإذا ثبت ذلك علميا، فلا بد من وجود آلية فاعلة لإدارة انتشار الغاف البحري تجنب الإقليم كارثة مائية مؤكدة.

٣- أضرار متعلقة بالصحة سواء للإنسان أو الحيوانات، فقد كشفت العديد من الدراسات أن الغاف البحري يعتبر المسئول الرئيسي عن العديد من أمراض الحساسية للإنسان في جنوب غرب الولايات المتحدة والمكسيك والمملكة العربية السعودية وجنوب أفريقيا والكويت والأمارات العربية المتحدة والهند (Killian S., et al., 2004). وفي نفس السياق أثبت (Novey H., et al., 1977) في دراسته بكاليفورنيا أن حبوب لقاح الغاف البحري تعتبر أكثر حبوب اللقاح التي تسببت بالحساسية لـ ١٠٠ مريض، كما أثبت (Bener A., et al., 2002) أن ٤٥٪ من المرضى اللذين تم إجراء الفحوصات عليهم كانوا متحسسين بسبب الغاف. وأشار (Killian S., et al., 2004) أن حبوب لقاح

الغاف البحري تتسبب ب ١٣ نوع من أنواع الحساسية أثناء اجراء تجاربه على الأرانب. من ناحية أخرى تحدث أشواك الغاف البحري القوية والحادة والسامة التهابات خطيرة في جسم الإنسان وتشكل عائقاً رئيسياً في اختراق مستعمراته، كما توجد أمثلة من النساء اللاتي فقدن أبصارهن نتيجة تلك الأشواك (Mwangi E., et al., 2005). كما أن ملاك القطعان الحيوانية يشكون من أن قرون الغاف البحري تؤدي إلى بعض الأمراض التي تصيب الحيوانات حيث أن أوراقها تحتوي على مواد كيميائية مختلفة كالمواد الحمضية تؤثر على طاقة الحيوانات الرعوية، و تؤثر ثمار الغاف البحري وعناقيدها المرغوبة من قبل الحيوانات الرعوية على المعدة وتؤدي للإسهال بين الماشية وقد تؤدي بعض الأحيان للوفاة (Binggeli P., 2001). وأكدت دراسة (Mwangi E., et al., 2005) أن الغاف البحري في منطقة Ngambo يتسبب في تشوه لثة الحيوانات وتآكل أسنانها، وكلاهما تفضي إلى تدهور صحة الحيوانات وموتها. وفي منطقة Loboï وجد أن مرض الملاريا يكون مصاحباً لتجمعات الغاف البحري الكثيفة. كما أشارت الدراسة إلى أن المشكلة الصحية الثانية التي تواجه الحيوانات في الإقليم هو تشوه الفكين وخاصة بين حيوانات الماعز حيث أشار ٥٥٪ من الباحثين إلى ذلك، ويعود ذلك إلى صلابة بذور الغاف البحري. كما تطرقت الدراسة شمال شرق أثيوبيا (Berhanu A., 2004) للآثار السلبية للغاف البحري وكان من ضمنها أن ثماره تشكل أضراراً في معدة الحيوانات وتؤدي إلى قتلها. وفي منطقة الدراسة أكد الباحثون بنسبة ٣٨,٣٪ أن الغاف البحري يؤثر سلباً على الصحة العامة للبشر مع التأكيد على غياب الدراسات المتخصصة التي تؤكد ذلك، والواضح أن قلة استعمال الغاف البحري بين

المواطنين يجعلهم غير معرضين للإصابة بما ذكر من أخطاره على صحة البشر، ويدعم ذلك أن ٣٠٪ من المبحوثين أجابوا بعدم علمهم بذلك التأثير، و ٣١٪ بعدم موافقتهم على تلك الأضرار. أما إجابات المبحوثين حول التأثير السلبي للغاف البحري على الحيوانات الرعوية فقد كانت الموافقة بنسبة ٥٣,٣٪ بينما أجاب ٢٦,٧٪ بعدم الموافقة و ٢٠٪ بلا أعلم. وهنا يجب الإشارة إلى ضرورة إصدار كتيبات إرشادية توضح للمجتمع المحلي الأمراض والإصابات التي يمكن أن يحدثها الغاف البحري على صحة الإنسان والحيوان في حالة القيام ببرامج موجهة لاستغلال الغاف البحري في المناطق المتضررة سواء في منطقة الدراسة أو في بقية مناطق السلطنة.

٤- أضرار اجتماعية وحضارية فقد كشفت الدراسة الميدانية عن وجود العديد من تلك الأضرار (جدول رقم ٥) وفي مقدمتها أن الغاف البحري يؤثر سلبا على المنازل بنسبة ٨٣,٣٪ حسب رأي المبحوثين، وأوضحت المقابلات الميدانية أن الغاف البحري يتسلك على جدران المنازل ويؤدي إلى تصدعها كما تحدث جذوره تشوها في البلاط المتواجد في فناءات المنازل، وتحدث أضرارا بالحدائق المنزلية من خلال تتبعها لمواقع الرطوبة.

جدول رقم (٥) يوضح آراء بعض إجابات السكان حول بعض الآثار السلبية الاجتماعية والحضارية للغاف البحري

م	السؤال	لا أوافق %	أوافق %	لا أعلم %
١	أنزعج من وجود الغاف البحري	٢١,٧	٦٦,٧	١١,٦
٢	مواقع انتشار الغاف البحري تخيفني	٢٨,٣	٦١,٧	١٠
٣	الغاف البحري يؤثر سلباً على المنازل	١٠	٨٣,٣	٦,٧
٤	أشعر برغبة بنقل سكني بسبب انتشار الغاف البحري	٥٠	٤٣,٣	٦,٧
٥	مواقع الغاف البحري مرتعٌ لبعض الممارسات غير الأخلاقية	١١,٧	٦٥	٢٣,٣
٦	مواقع الغاف البحري مرتعٌ للحيوانات الضالة	١٥	٧٦,٧	٨,٣
٧	مواقع الغاف البحري مرتعٌ للحيوانات السامة	١٥	٨٠	٥
٨	مواقع الغاف البحري مصرفٌ لرمي النفايات	٣٠	٦٣,٣	٦,٧
٩	الغاف البحري يؤثر سلباً على سعر الأراضي بالقرية	٣٣,٣	٤٦,٧	٢٠
١٠	يزيد الغاف البحري من اشتعال الحرائق في المزارع	٢٠	٦٥	١٥

المصدر: الدراسة الميدانية.

كما تمثل مواقع الغاف البحري مرتعا للحيوانات الضالة والسامة، وتشجع على وجود بعض التجاوزات غير الحضارية كرمي النفايات وممارسة بعض الممارسات غير الأخلاقية في مجتمعات لها عاداتها ومعتقداتها الدينية الإسلامية.

من ناحية أخرى تشير استمارات الاستبيان إلى تنامي الشعور بالإنزعاج من انتشار نباتات الغاف البحري، إذ أشار حوالي ٦٦,٧٪ من مجتمع الدراسة إلى تلك النتيجة، وأشار حوالي ٦٢٪ إلى خوفه من مواقع انتشاره، وأكد ٤٣٪ برغبتهم في نقل مواقع سكنهم بسبب الغاف البحري. كما رصدت الدراسة الميدانية بعض الأخطار التي يحدثها انتشار الغاف البحري العشوائي كالتسلك على خطوط الكهرباء وأبراج الاتصالات وجدران المنازل والمحاصيل الزراعية وانسداد الطرق المسفلتة والترايبية (لوحة رقم ٦ أ، ب، ج، د)



اللوحة رقم (٦): بعض الأضرار التي يحدثها انتشار الغاف البحري في محيط منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية

كما أشار بعض المبحوثين إلى أن انتشار الغاف البحري يؤدي إلى إطالة المسافة نتيجة إغلاقه لبعض الطرق الفرعية، كما أشارت بعض استمارات الاستبيان إلى

تسببه في وقوع الحوادث، وانتشار الفئران ونوعيات من الحشرات الطائرة الصغيرة. من ناحية أخرى وبالتوغل في مستعمرات الغاف البحري يمكنك ملاحظة العديد من الممارسات البشرية الخاطئة لعل أبرزها رمي النفايات وخاصة مخلفات البناء والنفايات المنزلية، وجثث الحيوانات النافقة، كما تكون مواقع من الصعوبة معرفة ما بداخلها.

الآثار الإيجابية لأشجار الغاف البحري

بداية يجب الإشارة أن الاهتمام العالمي بإزالة الغابات والنقص في خشب الوقود في بعض الدول النامية والفقيرة شجع على استخدام شجرة الغاف البحري وانتشارها عالميا. بل وأن الكثير من النباتات الغريبة تم إدخالها عمدا لغرض تحسين الحياة البرية ولأغراض الزينة ولإنتاج الخشب والمحافظة على البيئة وإنتاج الأعلاف للحيوانات واستخدامات محصولية أخرى (M Brooks, et al., 2001)، لذلك فإن الفوائد الكامنة لهذا النبات عادة ما تغيب وسط دهشة البيئيين والاقتصاديين وملاك الأراضي الزراعية والقطعان الرعوية من انتشاره وقدرته على منافسة الأنواع النباتية الأخرى، ويبقى بعض السكان الريفيين في الدول الفقيرة هم من يدركون الفوائد من الانتشار الواسع لهذه الأشجار.

من ناحية أخرى يعتبر الغاف البحري ذا قيمة عالية كنبات متعدد الاستخدامات ويمكن أن يساهم في التنمية الاقتصادية والاجتماعية في المجتمعات الريفية (Tewari J., et al., 1998). ويلعب دورا حيويا في تحسين الحياة المعيشية للمجتمعات الريفية الفقيرة والتي تضم أولئك الذين يعيشون بدون مأوى وصغار المزارعين والحرفيين، وهذه المجموعات تطالب بالمزيد من الوسائل التي

ترفع من قيمة استغلال الغاف البحري وليس استئصاله. وفي الدول النامية يعتبر الغاف البحري الوقود الوحيد المتوفر في الأقاليم الريفية والمجتمعات الفقيرة، وطعام الفصول الجافة، كما انه يمثل الدخل الوحيد للعديد من العائلات في الريف. يقول أحد المزارعين إذا تم إزالة الغاف البحري فكيف لنا أن نحصل على الوقود لصنع الخبز في المساء (Pasiecznik N., 2002).

وبشكل عام أجمعت العديد من الدراسات التي أجريت على نبات الغاف البحري بوجود العديد من الآثار الإيجابية يمكن تلخيصها على النحو الآتي:-

١ - إنتاج الأعلاف للحيوانات وذلك باستخدام ثماره التي تكون على هيئة عناقيد، نظرا لاحتوائها على كمية كبيرة من البروتين والسكر كما يمكن استعمالها كغذاء للبشر. ويشير الجدول رقم (٦) أن قرون الغاف البحري الناضجة تحتوي على ٩٣٠ جم/كجم من المادة الجافة و ١٢٠ جم/كجم من البروتين الخام، و ٣١٧ جم/كجم من Acid detergent fiber و ٤٠٢ جم/كجم من Neutral detergent fiber و ٢٦ جم/كجم من ether extract و ٤٠ جم/كجم من الرماد. ويعتبر أكثر فائدة لتغذية الحيوانات مقارنة مع الأعلاف الحيوانية الأخرى. إن استخدام قرون الغاف البحري لغذاء الحيوانات الرعوية أظهر نتائج مشجعة على العديد من الحيوانات في العديد من الدول. فقد أوضحت الدراسات أن البيرو تستعمل القرون المثمرة في الطعام البشري وخاصة الحلوة منه، وفي البرازيل فإن طحين قرون الغاف البحري يمكن أن يحل محل أكثر من ٦٠٠ جم/كجم من طحين القمح للأبقار المرضعة، ويؤدي ذلك إلى زيادة في إنتاج اللحوم أو الحليب (Habit A., et al., ١٩٨٨)، كما يمكن استبدال دبس قصب

السكر بقرون الغاف البحري بمعدلات ٠ و ١٥٠ و ٣٠٠ و ٤٥٠ و ٦٠٠ جم/ كجم من النسبة الكلية ويكون أكثر فعالية من استخدام دبس قصب السكر عند معدلات ٣٠٠ و ٤٥٠ جم/ كجم (M., et al., 1988 Habit). وفي شمال شرق البرازيل تستخدم ثمار الغاف البحري في تعويض النقص في العلف الحيواني في مواسم الجفاف. كما أوضحت دراسات أجريت في المكسيك أن استبدال طحين الذرة البيضاء بطحين قرون الغاف البحري بأكثر من ٤٥٠ جم/ كجم وأقل من ٦٠٠ جم/ كجم يؤدي ذلك إلى زيادة الوزن بالنسبة لحيوانات الضأن. من ناحية أخرى أشارت دراسة (Mahjoub O., et al., 2005) إلى أنه يمكن زيادة نسبة قرون الغاف البحري في غذاء الضأن في سلطنة عمان، وأن تغذية الحيوانات بقرون الغاف البحري لم يكن له آثار سلبية مرئية على الصحة، ولا علامات مرضية كالإسهال والإسهاك أو فقدان للشهية. كما ذكرت الدراسة أن حشائش الرود جراس التي تستعمل كعلف للحيوانات تستهلك كميات كبيرة من المياه كما أنها مكلفة زراعيًا إذ يتطلب إنتاج الطن الواحد حوالي ١٥٠ دولار أمريكي، ولذلك فإن استبدال الرود جراس بمصادر علف أخرى أقل كلفة سوف يقلل من قيمة الأعلاف المستخدمة وسيرفع من العائدات الاقتصادية لمربي الماشية في السلطنة.

الجدول رقم (٦): التحليل الكيميائي لمكونات ثمار الغاف البحري مقارنة مع
الأعلاف الحيوانية الأخرى

المكونات DM kg /g المادة الجافة matter Dry	الغاف البحري	حشائش الروود جراس	السردين الجاف	فول الصويا
٩٣٠	٩١٣	٩٣٤	٨٩٠	
البروتين الخام protein Crude	١٢٠	٨٠	٦٩٠	٤٤٦
مستخلص النشادر extract Ether	٢٦	١٠	٤٠	١٤
ألياف منظفة حامضية fibre detergent Acid	٣١٧	٣٧٠	٣٢	٢٠٠
ألياف منظفة محايدة fibre detergent Neutral	٤٠٢	٦١٤	١٥٠	٣٠٠
الرماد Ash	٤	٩٤	١٧٥	٦٥
الكالسيوم Calcium	٧	٥	٣٠	٣
الفوسفات Phosphorus	١	٢	١٠	٦

المصدر: Mahgoub O., et al., 2005

٣- مكافحة التصحر واستزراع المناطق القاحلة والصحراوية والمناطق التي تشهد تراجعاً في غاباتها الطبيعية بسبب قدرته على التكاثر ومقاومة الاستهلاك المتزايد من السكان وخاصة في الدول الفقيرة لخشب الوقود. وتعتبر قدرة هذه الشجرة على التأقلم والنمو في الأراضي المتدهورة تحت ظروف الجفاف على وجه الخصوص، من أهم الخواص التي جعلتها

الأنسب لذلك الغرض. فبالإضافة لقدرته على تثبيت النيتروجين فهو يستطيع العيش في الأراضي المملحة، ولديه آلياته الخاصة لتجنب الجفاف وتحمله (Soyza A., et al., 1996). حيث وجد أن تلك الأشجار يمكنها أن تقاوم الجفاف بمعدل تساقط سنوي يتراوح بين ٥١ مم/ السنة و ١٦٨ مم/ السنة، ومعدل سنوي لدرجة الحرارة بين ٣, ٢٠ و ٥, ٢٨ م. ونظرا لقدرتها على تحمل ظروف الجفاف والملوحة فإن إنتاجيتها تصل من ٣, ٦ إلى ٤, ٦ طن للفدان، أو ٤٢٠٠ م٣ خلال الفصل (Ibrahim A., et al., 1985). وقد حددت دراسة (Victor R., et al., 2007) أن من الفرص المتاحة لاستغلال هذا النوع من النباتات أنها ذات فوائد بيئية لتجديد الأراضي، وذات قيمة حقيقية في تنمية مجتمعات نباتية طبيعية وأن لديه القدرة على المحافظة على استقرار البيئات الطبيعية، ومن التجارب الناجحة فقد أصبح الغاف البحري أحد أكثر النباتات الواعدة لبرامج نشر الغابات وإعادة استزراع الغابات في المناطق الجافة وشبه الجافة من السودان (Luukkanen O., et al., 1983).

٤- مورد اقتصادي جيد وخاصة لسكان الريف في الدول الفقيرة، فهي توفر مصادر الوقود حيث تنتج نوعية جيدة من الوقود والفحم النباتي المولد لدرجة الحرارة حتى عندما يتم استخدامه طريا، كما تنتج نوعية عالية الجودة من الأخشاب من حيث اللون والإنتاج النهائي والسمات الطبيعية مقارنة بأخشاب الورد الهندية والأخشاب التجارية الأخرى. إضافة لاستخدامها كأعمدة وأوتاد خشبية للبناء وتسييج المزارع (Felker P., 1979). كما تحتوي على نوعية عالية الجودة من إفرازات الصمغ مقارنة

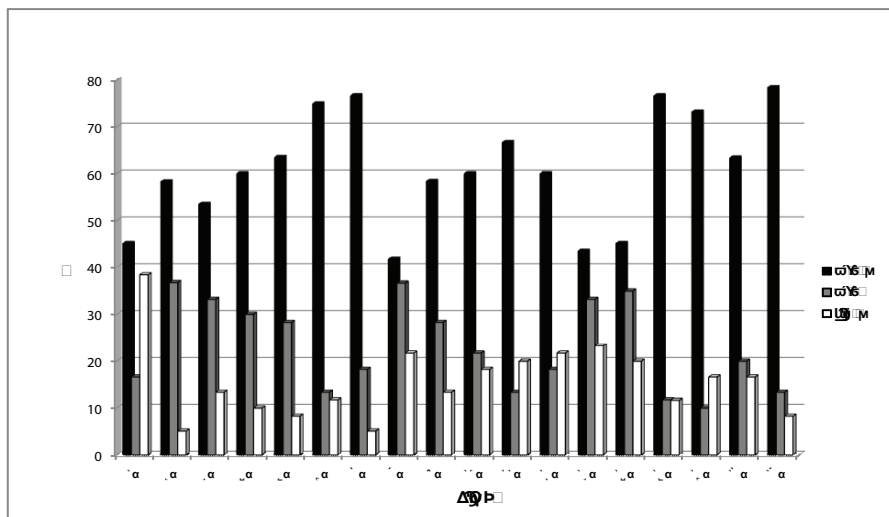
بالصمغ العربي، إضافة إلى قيمتها العالية كخشب لأغراض صنع الأثاث (Pasicznik N., 2002). وتشجع على إنتاج العسل. ومن البرامج الرائدة لإستخدام شجرة الغاف البحري كمورد تلك التي تم تطبيقها في الهند، ففي شمال غرب ولاية جوجارات قامت جامعة جوجارات الزراعية بين عامي ١٩٩٠-١٩٩٥ بجمع حوالي ٢٠٠٠ طن متري من ثمار الغاف البحري ووفّر المشروع حوالي ١٠٠٠٠٠ فرصة من العمل. وخلال نفس الفترة قامت الجامعة بتسويق ٣٠٠ طن متري من العسل من مجتمعات الغاف البحري وتوفير حوالي نصف مليون فرص عمل، كما صنعت الجامعة الفحم النباتي من أشجار الغاف البحري لحكومة جوجارات حيث أمنت حوالي ٣٠٠٠٠٠ كيس من الفحم النباتي، وتوفير حوالي ٣٠٠٠٠٠ يوم عمل للباحثين عن عمل (Mwangi E., et al., 2005).

٥- عامل مهم جدا لصيانة الموارد الطبيعية حيث تحد من تعرية التربة وتحسن من خصوبتها ويقلل من ملوحتها، وتثبت الكشبان الرملية، التربة، وكذلك يستعمل كمصدات لحماية المحاصيل الزراعية من الرياح. فقد أثبتت الدراسات التي أجريت على بعض مواقع الغاف البحري أن سرعة الرياح داخل مجتمعات الغاف البحري المزروعة من ٥ سنوات قلت بها الرياح بمعدل ١٤٪، كما أن الطاقة الفعلية للتبخّر انخفضت بنسبة ٢٢٪، كما صاحب ذلك تحسن ملحوظ في نسيج التربة والمادة العضوية تحت ظل الأشجار، وارتفاع في معدلات النيتروجين والفسفور والكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم وانخفاض لمعدل القلوية مقارنة بالتربة المجاورة في المناطق المفتوحة (El-Keblawy A., et al., 2006). من ناحية أخرى

تتميز أشجار الغاف البحري بالقدرة على تثبيت النيتروجين وبأنها وسيلة جيدة لإعادة تأهيل الترب الملحية.

بالرجوع إلى منطقة الدراسة فإن فوائد الغاف البحري البيئية والاقتصادية غير واضحة تماماً لا للدوائر الحكومية ولا للمجتمع المحلي، ولذا فإن الغاف البحري ينتشر بصمت ليس في منطقة الدراسة فحسب بل في جميع مناطق السلطنة، ومن بين ١٨ سؤالاً حول فوائد الغاف البحري لم تتعدى نسبة الإجابة بالموافقة ٣٦,٧٪. وذلك عند السؤال عن أهمية الغاف البحري في توفير الظل للمنازل، ومنع التربة من الانجراف. في حين أن معظم الإجابات حول بقية الآثار الإيجابية للغاف البحري تركزت حول لا أوافق أو لا أعلم (شكل رقم ٣).

وأكثر الإجابات بعدم الموافقة للآثار الإيجابية للغاف البحري هي حول أهميته في المحافظة على البيئة، وتوفيره لمناطق الترفيه بنسبة ٧٦,٧٪ لكل منهما، وبنسبة ٧٥٪ باستخدامه كسياج طبيعي للمزارع، وبنسبة ٧٣,٣٪ مدى التأييد في بقاءه واستثماره اقتصادياً. وعلى الرغم من وجود الدراسات المحلية والعالمية التي تشير إلى الآثار الإيجابية للغاف البحري، إلا أنه من الواضح جداً أن المجتمع المحلي جاهلاً لتلك الفوائد، ويساعد ذلك ضعف التغطية الإعلامية، وعدم الاهتمام الحكومي لا على مستوى البلديات ولا على مستوى المؤسسات البيئية بإدارة الغاف البحري والتحكم في انتشاره وتوجيه المجتمع المحلي في استغلاله وفق برامج مدروسة.



شكل رقم (٣): النسبة المئوية لإجابات السكان حول الآثار الإيجابية للغاف البحري.

المصدر: الباحث، ٢٠١٠

النتائج والتوصيات

نتائج الدراسة

أظهرت الدراسة العديد من النتائج التي يمكن إيجازها فيما يلي:-

١. إن الآليات التي يتبعها الغاف البحري وقدرته على التكيف مع ظروف الجفاف الصعبة وهشاشة الموارد البيئية في منطقة الدراسة كفيلة ببقاء الغاف البحري لوحده وتكوين المستعمرات والغاء بقية الأنواع الشجرية المنافسة في غياب الرقابة البيئية وتهميش آثاره السلبية والإيجابية، ليصبح بعد ذلك خطرا يهدد الأراضي الزراعية والرعية ومجري الأودية.

٢. تظهر أشجار الغاف البحري في منطقة الدراسة وفقا لثلاثة مستويات هي الأشجار الكبيرة والمتوسطة والصغيرة وأنه مع ظهور الكثير من الشجيرات الصغيرة من نفس الفصيلة، ومع غياب الإدارة فهذا يعني أن تلك الأشجار ستحتل مساحة أكبر مؤدية الى قتل أو اضعاف جميع الأشجار والأعشاب الطبيعية مكونة مستعمرات خاصة بها.

٣. تم تحديد ٧٧ موقعا لتواجد الغاف البحري تضمنت القرى التي تقع على الأجزاء الدنيا للمراوح الفيضية لسهل الخابورة، وهي قرى الخويرات وعباسة والبريك والعوان وخور الهند والمويلحات ومرتفعات البريك ومحبيص وحلة الحصن والواسط والمسيلة وخور رسل والرديدة وقصبة الزعاب وقصبة الحواسنة وقصبة آلبوسعيد.

٤. أشارت الدراسة الى أن أبرز البيئات لانتشار الغاف البحري في منطقة الدراسة هي:

- المزارع المهجورة وأكد عليها حوالي ٨٧,٣٪ من المبحوثين في الاستبيان.
- مجاري الأودية وأشار ١٧,٦٪ من المبحوثين على ذلك.

- جوانب الطرق وقد أكد على ذلك ٥٠٪ من المبحوثين.
- حول الأخوار حيث أوضح حوالي ٦٣, ٦٪ من المبحوثين انتشار الغاف البحري في هذه المواقع.
- المساحات غير المأهولة أو غير المستخدمة لا سكنيا أو زراعيًا أو أي نشاط آخر وقد أكد حوالي ٦٤, ٦٪ من المبحوثين على هذا الانتشار.
- داخل الأراضي الزراعية والسكنية، وأوضح الاستبيان أن ٣٢, ٣٪ من المبحوثين أن الغاف البحري يتواجد حول سور المنزل مباشرة، و ٣٢, ٣٪ من المبحوثين أشاروا إلى تواجده بمسافة تتراوح بين ٥ - ١٠ م بعيد عن منازلهم، فيما أشار حوالي ٥٤٪ إلى تواجده بمسافة تزيد عن ١٠ م عن مساكنهم.
- ٥. يتوزع الغاف البحري في منطقة الدراسة على ثلاثة أنماط هي:-
- النمط الكتلي وينتشر في الأراضي السهلية المنبسطة على شكل مستعمرات تتجاوز المائة شجرة في المستعمرة الواحدة، وقد أشار حوالي ٣٣, ٣٪ من المبحوثين عدم قدرته على حصر أعداد أشجار الغاف البحري لكثرتها.
- النمط الشريطي حيث يتخذ أسوار المزارع ومجاري الأودية وكثيرا ما تلجأ هذه الأشرطة إلى سد مجرى الوادي والطرق والسكك بين المنازل بطريقة يصعب اختراقها.
- النمط العشوائي ويشمل معظم أجزاء منطقة الدراسة ويكون على شكل بقع صغيرة تحتوي على عدد قليل من الشجيرات تتراوح بين الشجرة الواحدة إلى عشرين شجرة في الموقع الواحد.

٦. من خلال تحليل استمارة الاستبيان ومراجعة الدراسات السابقة، تبين أن أهم الآثار السلبية للغاف البحري في منطقة الدراسة تتمحور حول النقاط الآتية:

- أنه نبات دخيل على البيئة ويقوم باجتياح شديد وعدواني للأراضي، وقد أكد أكثر من ٣٥٪ من أفراد المجتمع على ذلك.
- الانتشار التلقائي والسريع والقدرة على مقاومة برامج مكافحة المتبعة، وقد أكد على ذلك ٥٩٪ من أفراد مجتمع الدراسة. وحوالي ٣٨٪ يرون أنه ينتشر بسرعة كبيرة جدا تفوق آليات التحكم، كما أكد ٦٦، ٧٪ أن الغاف البحري ينتشر أكثر من السابق إذا ما تم اقتلاعه وإزالته.
- أنه نبات ضار ومؤذ، وقد أشار حوالي ١٥، ٧٪ من أفراد مجتمع الدراسة بذلك بينما ٥٪ فقط قالوا بأنه نافع، بينما أشار ٥٣٪ بأنه يحتمل الصفتين. ومن أهم الأضرار المصاحبة للغاف البحري أضرار متعلقة بتدمير الغطاء النباتي في المساحات التي تجتاحها، وقد أكد أكثر من ٣٨٪ من مجتمع الدراسة أن الغاف البحري يؤثر على المحاصيل الزراعية وأكثر من ٦٧٪ على منافسة وقتل النباتات الطبيعية المحلية. وأضرار متعلقة بالوضع المائي فقد بينت استمارات الاستبيان الموزعة أن ١٧، ٧٪ يؤكدون أن الغاف البحري يقوم بإعاقة جريان الأودية وجعلها تفيض على جانبيها، كما أشار حوالي ٣٦٪ أن الغاف البحري يقوم باستنزاف المياه الجوفية. وأضرار متعلقة بالصحة سواء للإنسان أو الحيوانات وقد أكد ٨٣، ٣٪ من الباحثين أن الغاف البحري يؤثر سلبا على الصحة العامة للبشر. وأضرار اجتماعية وحضارية فقد كشفت الدراسة الميدانية أن الغاف البحري يؤثر سلبا على المنازل بنسبة ٣٨، ٣٪.

تبين من خلال الدراسة والعمل الميداني وجود رغبة محلية قوية للتخلص من أشجار الغاف البحري والحقيقة أنه لا توجد مبررات حقيقية لهذا الاتجاه سوى رؤية أن هذا النبات أصبح أكثر ظهوراً للعيان أكثر من غيره، والانطباع الحسي السلبي الناتج عن عدم دراية المجتمع بفوائد هذا النبات أو استخداماته الإيجابية. كما أن الزيارات الميدانية والتقارير الحكومية تؤكد لجوء المؤسسات الحكومية المعنية والمجتمع المحلي إلى طريقة الاستئصال للغاف البحري بطرق ميكانيكية مع أن الكثير من التجارب العالمية تؤكد عدم نجاح هذه الطرق بل وتؤدي إلى توسعة نطاق الانتشار وزيادة الأعداد. وتحاول الدراسة في الفقرات التالية أن تضع بعض التوصيات الهادفة لمكافحة انتشار الغاف البحري مبنية على نتائج الدراسة نفسها وتجارب الدول الأخرى ومن هذه التوصيات ما يأتي:-

١. نظراً لعدم نجاح محاولات الاستئصال وزيادة تكلفتها فإنه يبدو من الأفضل التكيف مع هذه الشجرة وإيجاد طرق جيدة لإدارتها وطرق استعمالها.

٢. تكثيف الدراسات والبحوث العلمية البيئية والبيولوجية والاقتصادية وتنمية وتطوير التعاون بين العمليات الصناعية ومؤسسات البحث ومنظمات التنمية حول الاستخدام المستدام لأشجار الغاف البحري مع ضمان الترابط بين البحوث لتجنب التكرار.

٣. إنشاء برنامج لمراقبة ومتابعة أشجار الغاف البحري في منطقة الدراسة

يقوم على استخدام تقنيات نظام تحديد المواقع الجغرافية والاستشعار عن بعد وإعداد الخرائط التفصيلية الدورية لمواقع برامج مكافحة ومدى تحقيق أهدافها.

٤. التحكم في انتشار بذور الغاف البحري في منطقة الدراسة من خلال المقترحات التالية:

- تنظيم حركة الرعي التقليدي في منطقة الدراسة، والتشديد في إجراءات الحيوانات السائبة في فترة مكافحة حيث يمكن أن يشجع ذلك النباتات الطبيعية على النمو وتقلل من فرص تواجد بذور الغاف البحري.
- تقليم أشجار الغاف البحري في المواقع المستهدفة وذلك بإزالة الفروع الذي يحتم على النبات الارتفاع وتقليل المساحة الورقية وتقليل الامتداد الجانبي للنظام الجذري وذلك لغرض إنتاج الأخشاب وتقليل المنافسة للنباتات الطبيعية المحلية، واستخدام التقليم أيضا كوسيلة لزيادة جمالية الطرق.
- توجيه المواطنين بعدم إهمال المناطق الزراعية وهجرها، وإيجاد وسائل الدعم اللازمة لإعادة تأهيلها، وعدم تركها عرضة لغزو نبات الغاف البحري من وزيادة انتشاره فيها.

٥. إدارة تجمعات الغاف البحري في منطقة الدراسة على النحو الآتي:-

- حصر المواقع التي ينتشر بها الغاف البحري، والرقابة والمتابعة الدورية والمستمرة من قبل الجهات الحكومية في كيفية انتشاره وتطوره.

- عدم قطع نبات الغاف البحري من الأماكن غير المستغلة أو الأماكن غير المستفاد منها كأراضي الكثبان الرملية والأراضي التي تحتوي على نسب أملاح عالية لما لها من فوائد في تعديل تلك المشاكل البيئية في تلك المناطق والحد منها.
- بالنسبة لمستعمرات الغاف البحري المنتشرة بين التجمعات السكنية يمكن إدارتها عن طريق القطع للجدوع يدويا أو بواسطة الآلات ثم سكب بعض المواد الكيماوية كزيت المحركات على أعقاب جذوع الأشجار الأرضية ثم حرقها.
- بالنسبة للأشجار المتواجدة على جوانب الطرق يمكن توجيه انتشارها لتكون على بعد ٢م من حافة الطريق على شكل شجيرات متباعدة ٥م*٥م إلى ١٠م*١٠م ثم تقليمها، والتكلفة لهذه العملية إلى يمكن تغطيتها من خلال بيع الفحم أو الفروع الخشبية أو جذوع الأشجار الصغيرة.
- جمع قرون الغاف البحري لعمليات التغذية والعمليات المصاحبة لها.
- استخدام طرق المكافحة الحيوية التي تستخدم الخنافس التي تتغذى على البذور.
- تغيير القطعان الرعوية حيث اتضح أن الأبقار تعمل على نشرها بكثافة، بينما الأغنام تقوم بقتل معظم البذور التي تأكلها والخنازير تقوم بقتلها نهائيا (Pasiiecznik N., 2002).

٦. توجيه المجتمع المحلي نحو الغاف البحري كنبات له إيجابياته وسلبياته من خلال:-

- زيادة الوعي البيئي لدى المواطنين وإصدار دليل ونشرات دورية لتوضيح الآثار الإيجابية والسلبية مع الغاف البحري، وقصص لتجارب ناجحة.
- التنسيق على المستوى الوطني من خلال تشكيل لجان محلية وإقليمية لمناقشة موضوع الغاف البحري في سيمينار وطني يشمل أصحاب الماشية والمزارعين ومسؤولي الغابات والتشجير وممثلي الولاية في مجلس الشورى المنتخبين، والوزراء، ورجال الأعمال، ومراكز البحث في سيمينار وطني.
- تشجيع المزارعين لتكوين جمعيات واتحادات لتنظيم العمليات القائمة على منتجات الغاف البحري.
- تنظيم دورات تدريبية في كيفية التعامل مع الغاف البحري كمنتج أو كنبات ضار.
- إنشاء المزارع التجريبية أو القرى الزراعية النموذجية التي تعتمد على إدارة نبات الغاف البحري ودعم استعماله ومنتجاته أسوة بتجارب القرى الصحية التي تنشر في الولايات، مع إقامة بعض المشاريع الصغيرة كالأفران المنتجة للفحم النباتي أو المصانع المنتجة للعلف الحيواني أو المصانع المنتجة لخشب الأثاث والتي تعتمد على الغاف البحري.

المراجع العربية

- البلوشي علي، ٢٠٠٣، التصحر في سهل الباطنة-سلطنة عمان، رسالة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية.
- غصنفر شاهينة، ٢٠٠١، أشجار عمان - دليل توضيحي للأشجار المحلية المستوطنة في عمان، وزارة البلديات الإقليمية والبيئة وموارد المياه، الطبعة الثانية، مسقط.
- الهاشمي أحمد، ٢٠٠٩، مشروع مكافحة شجرة المسكيت (الغويقة)، اللجنة التنفيذية لشهري الزراعة بولاية جعلان بنى بو حسن.
- وزارة البلديات الإقليمية وموارد المياه، دائرة التشجير والحدائق، ٢٠١٠، بيانات حول مكافحة البلديات الإقليمية لنبات الغاف البحري (الميسكيت)، مسقط.

المراجع الأجنبية

- Al-Rawahy S., Khamis S., Al-Dhafri A., and Al-Bahlany S., 2003, Germination, Growth and Drought Resistance of Native and Alien Plant Species of the Genus *Prosopis* in the Sultanate of Oman, Asian Journal of Plant Sciences 2(14): 1020-1023, 2003.
- Ballal M., 1986, Phonology, pod production and seed treatment of mesquite (*Prosopis chilensis*) (Molina) Stuntz, in the Sudan. Forestry research Centre. *Prosopis* Project. Pamphlet No. 6 pp. 26.
- Bener A., Safa W., Abdulhalik S., and Lestringant G., 2002, An analysis

of skin prick test reactions in asthmatics in a hot climate and desert environment. *Allerg Immunol (Paris)* , **34**:281–286.

- Berhanu A., 2004, **The environmental impact of *Prosopis juliflora* on biodiversity in the desert and semi desert ecosystem, Northeast Ethiopia**, <http://www.abc-et.org>.
- Binggeli P., 2001, Human Dimensions of Invasive Alien Species, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Blossey B., Nuzzo V., Hinz H., and Gerber E., 2001, Developing biological control of *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara and Grande (garlic mustard). *Nat Areas J* 21:357–367.
- Brooks M., and Pyke D., 2001, Invasive plants and fire in the deserts of North America, In: Galley KEM, Wilson TP (eds.) Proceedings of the invasive species workshop: the role of fire in the control and spread of invasive species, Fire Conference 2000: the First National Congress on Fire Ecology, Prevention and Management, Miscellaneous Publication No. 11 Tall Timbers Research Station, Tallahassee, Fl pp 1–14.
- Burkart A., 1976, A monograph of the genus *Prosopis* leguminosae subfam. Mimosoidae, *Journal of the Arnold Arboretum*, 57(3): 219–249; 57 (4): 450–525.
- Catterson T., 2003, USAID Strategic integrated plan in the Sudan, 2003-2005 environmental threats and opportunities assessment USAID/ REDSO/NPC and the USAID Sudan Task Force, Washington.
- El-Keblawy A. & Al-Rawai A., 2007, Impacts of the invasive exotic *Prosopis juliflora* (Sw.) D.C. on the native flora and soils of the UAE, *Plant Ecol* (2007) 190:23–35.
- El-Keblawy A., Al-Rawai A., 2005, Effects of Salinity and Light on Germination (S.W)D.C., *Journal of Arid Environment*, 61, Pp.555-565.

- Elfadl M., & Luukkanen O., 2003, Effect of pruning on *Prosopis juliflora*: considerations for tropical dryland agroforestry, *Journal of Arid Environments* (2003) 53: 441–455.
- Essa S., Dohai B., Ksiksi T., 2006, Mapping Dynamics of Invasive *Prosopis juliflora* in The Northern Emirates of U.E.A, An Application of Remote Sensing and GIS, ISPRS Commission VII Mid-term Symposium, Enchede, Netherlands, 8-11 May 2006, WG VII/4.
- Felker P., 1979, Mesquite: an all-purpose leguminous arid land tree. In: Ritchie, G.A., *New Agricultural Crops*. American Association for the Advancement of Science Symposium, Vol. 38 pp. 89-132.
- Ghazali U., 2006, Community based management for invasive Species in Jabal Alba Protected Area – Egypt. (Locale initiative) www.biomapegypt.org/ispecies.pdf.
- Ghazanfar S., 1998, Status of the flora and plant conservation in The Sultanate of Oman, *ELSEVIER, Biological Conservation*, 85, pp. 287-295.
- Ghazanfar S., 1996, Invasive *Prosopis* in the Sultanate of Oman, *Aliens, Invasive Species Specialist Group of the IUCN Species Survival Commission*, N.3, pp.10.
- Habit M., & Saavedra J., 1988, *The current State Knowledge On Prosopis juliflora*, FAO, Plant Production and Protection, Rome, Italy.
- <http://alwatan.com/graphics/2008/08Aug/15.8/dailyhtml/local.html#3>
- Ibrahim A., Gaili & E., 1985, Performance and carcass traits of goats fed on diets containing different proportions of mesquites (*Prosopis chilensis*). *Trop. Agric. (Trinidad)* 62, 97-99.
- Impson F., Moran V., and Hoffman J., 1999, *African Entomology Memoir*, 1:81-88. Transfer from; Mwangi E. & Brent Swallow B., 2005, *Invasion*

of *Prosopis juliflora* and local livelihoods: Case study from the lake Baringo area of Kenya, ICRAF Working Paper – no. 3. Nairobi, World Agroforestry Centre.

- Iqbal M., Yasmin N., and Shfiq M., 2002, Salt Tolerance Variation in Some Common Trees in U.A.E., *Acta Botanica Hungarica*, 44, pp. 67-74.
- Kahi C., Ngugi R., Mureithi S., and Ng'ethe J., 2009, The Canopy effects of *Prosopis juliflora* (DC.) and *Acacia tortilis* (HAYNE) trees on Herbaceous plants species and soil physico- chemical properties In Njemps Flats, Kenya, *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10, Pp. 441 – 449.
- Killian S., and McMichael J., 2004, The human allergens of mesquite (*Prosopis juliflora*), *Journal of Clinical and Molecular Allergy: CMA.*, 2004; 2: 8. Published online 2004 July 5. doi: 10.1186/1476-7961-2-8.
- Luukkanen O., Turakka A., & Holmberg G., 1983, Forest nursery and afforestation experiments in the White Nile and North Kordofan provinces in the Sudan. Sudan-Finland Consulting Programme in Forestry. Technical Report 7. 25.
- Mahgoub O., Kadim I., Forsberg N., AL-Ajmi D., AL-Saqry N., AL-Abri A., & Annamalai K., 2005, Evaluation of Meskit (*Prosopis juliflora*) pods as a feed for goats, *Journal of Animal Feed Science and Technology*, 121(2005) 319-327.
- Mahgoub O., Kadim I., Al-Ajmi D., Al-Saqry N., Al-Abri A., Richie A., Al-Halhali A., and Forsberg N., 2004, Use of local range tree (*Prosopis* spp.) pods in feeding sheep and goats , [ttp://ressources.ciheam.org/om/pdf/a59/04600027.pdf](http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a59/04600027.pdf).
- Ministry of Environment and Climate Affairs, Sultanate of Oman, 2010, Fourth National Report to the Convention On Biological Diversity, Produced by the Directorate-General of Nature Conservation, pp.27.

- Mwangi E., & Brent B., 2005, Invasion of *Prosopis juliflora* and local livelihoods: Case study from the lake Baringo area of Kenya, ICRAF Working Paper – no. 3. Nairobi, World Agroforestry Centre.
- Novey H., Roth M., and Wells I., 1977, Mesquite pollen—an aeroallergen in asthma and allergic rhinitis. *J. of Allergy Clin Immunol.*, **59**:359–363.
- Pasiecznik N., 2002, research@hdra.org.uk, *Prosopis juliflora* (vilayati babul) in the drylands of India, A briefing paper for the Government of India, based on the project ‘*Prosopis juliflora* and related arboreal species: a monograph, database and extension manual, funded by the United Kingdom Department for International Development (DFID) for the benefit of developing countries.
- Pasiecznik N., 1999, *Prosopis* - pest or providence, weed or wonder tree? European Tropical Forest Research Network newsletter.28:12-14.
- Prieur A., Lavorel S., Linhart Y., and Dos Santos A., 2001, Plant diversity, herbivory and resistance of a plant community to invasion in Mediterranean annual communities. *Oecologia* 130:96–104.
- Shiferaw H., Demel T., Sileshi N., and Fassil A., 2004, Some Biological Characteristics That Foster The Invasion of *Prosopis juliflora* (SW.) DC. At Middle Awash Rift Valley Area, North-Eastern Ethiopia, North Central Weed Science Proceedings 59:118.
- Soyza A., Franco A., Virginia R., Reynolds J., & Whitford, W., 1996, Effects of plant size on photosynthesis and water relations in the desert shrub *Prosopis glandulosa* Fabaceae. *American Journal of Botany*, 83 (1): 99–105.
- Tiwari J., 1999, Exotic weed *Prosopis juliflora* in Gujarat and Rajasthan, India-boon or bane. *Tiger paper* 26:21–25.
- Tewari, J., Pasiecznik N., Harsh L., & Harris P., 1998, *Prosopis* species in

the arid and semi-arid zones of India. Proceedings of a Conference held at the Central Arid Zone Research Institute, Jodhpur, Rajasthan, India, November 21–23, 1993. The Prosopis Society of India and the Henry Doubleday Research Association, Coventry.

- Victor R., Pilly A., and Al-Minji S., 2007, Copper Tolerance to Germination in Mesquite, A Potential Tree Species for Restoring Mined-lands in Oman, Journal of Agriculture, Food, and Environmental Sciences, v.1, I.1.
- Zimmerman H., 1991, Biological control of mesquite, *Prosopis* spp. (Fabaceae), in South Africa. Agriculture, Ecosystems and Environment, 37: 175-186.
-

ملحق رقم (١) استبيان تقييم للآثار البيئية لنبات الغاف البحري في ولاية
الخابورة بمنطقة الباطنة - سلطنة عمان

تهدف هذه الاستمارة إلى استقصاء آراء أفراد المجتمع حول الآثار البيئية للغاف البحري، لذا فإن إجابتك على أسئلة الاستمارة وتعاونك مع فريق البحث سيسهم بشكل كبير في وضع الحلول المناسبة للتعامل مع هذه الشجرة. وإذ نشكر مساهمتك الفاعلة وتجاوبك في تعبئة الاستمارة نؤكد لك أن جميع آرائك وإجاباتك ستستخدم فقط لأغراض البحث العلمي.

الباحث

أولاً:

١- رقم الاستمارة

٢- القرية:-

٣- التاريخ:

(برجاء وضع علامة (√) في المربع الذي تؤيده)

ثانياً:- بيانات شخصية

أ - الاسم (اختياري):-

☐ أنثى

☐ ذكر

ب- الجنس:-

ج - العمر:-

د - المستوى التعليمي:

٣- ابتدائية (١-٦) : ☐

٢- يقرأ ويكتب: ☐

١- أمي: ☐

٦- جامعي: ☐

٥- ثانوية (١٠-١٢) : ☐

٤- إعدادي (٧-٩) : ☐

ثالثاً:- وجود الغاف البحري

أولاً: كم يبعد الغاف البحري عن مقر سكنك؟

٢- من ٥٠ - ١٠٠ م ☐

١- حول سور المنزل مباشرة ☐

٤- لا يوجد ☐

٣- أكثر من ١٠٠ م ☐

ثانياً: هل يوجد الغاف البحري في مزرعتك؟

٢- لا ☐

١- نعم ☐

ثالثاً: ما حجم الوجود للغاف البحري حول منزلك أو في مزرعتك؟

٢- من ٥-١٠ ☐

١- أقل من ٥ شجرات ☐

٤- لا أستطيع حصره لكثرتة ☐

٣- من ١٠-٥٠ ☐

رابعاً: يوجد الغاف البحري بكثافة في المواقع التالية:-

- ١- مجاري الأودية ☐ ٢- المزارع المهجورة ☐ ٣- الأخوار ☐
٤- جوانب الطرق ☐ ٥- المساحات غير المأهولة ☐

خامساً: كيف وجد الغاف البحري في بيئتك؟

- ١- قمت بزراعته ☐ ٢- زرعتة البلدية ☐ ٣- زرعتة شركات القطاع الخاص ☐
٤- انتشر تلقائياً ☐

سادساً: الغاف البحري الموجود في بيئتك:-

- ١- نبات طبيعي معروف لدينا ☐ ٢- دُخِل على البيئة ☐ ٣- لا أعلم ☐

سابعاً: الغاف البحري في رأيك الشخصي:-

- ١- نافع ☐ ٢- ضار ☐ ٣- يحتمل الصفتين ☐ ٤- لا أعلم ☐

ثامناً: عندما يتم اقتلاع الغاف البحري :-

- ١- يختفي تماماً ☐ ٢- ينتشر أكثر من السابق ☐ ٣- يقل انتشاره ☐ ٤- لا أعلم ☐

تاسعاً: علمت عن الغاف البحري عن طريق:-

- ١- الملاحظة الشخصية ☐ ٢- وسائل الإعلام (جريدة-راديو-تلفزيون) ☐ ٣- الناس ☐

رابعاً: الآثار السلبية للغاف البحري

التسلسل	السؤال	لا أوافق	أوافق	لا أعلم
١-	أنزعج من وجود الغاف البحري			
٢-	الغاف البحري يؤثر سلباً على الصحة			
٣-	الغاف البحري يؤثر سلباً على المنازل			
٤-	الغاف البحري يؤثر سلباً على المحاصيل الزراعية			
٥-	الغاف البحري يؤثر سلباً على الحيوانات الرعوية			
٦-	أشعر برغبة بنقل سكني بسبب انتشار الغاف البحري			
٧-	مواقع انتشار الغاف البحري تخيفني			
٨-	مواقع الغاف البحري مرتع لبعض الممارسات غير الأخلاقية			
٩-	مواقع الغاف البحري مرتع للحيوانات الضالة			
١٠-	مواقع الغاف البحري مرتع للحيوانات السامة			
١١-	مواقع الغاف البحري مصرف لرمي النفايات			
١٢-	الغاف البحري يؤثر سلباً على سعر الأراضي بالقرية			
١٣-	يزيد الغاف البحري من اشتعال الحرائق في المزارع			
١٤-	يعيق الغاف البحري جريان الأودية ويجعلها تفيض على جانبيها			
١٥-	يتشرب الغاف البحري بسرعة كبيرة جداً			
١٦-	يعمل الغاف البحري على استنزاف المياه الجوفية			
١٧-	يعمل الغاف البحري على منافسة وقتل النباتات الطبيعية المحلية			
١٨-	لدي الرغبة بالتخلص من نبات الغاف البحري واقتلاعه			

هل يمثل الغاف البحري أخطارا أخرى في رأيك؟

.....

.....

.....

.....

.....

خامسا :- الآثار الايجابية للغاف البحري

التسلسل	السؤال	لا أوافق	أوافق	لا أعلم
١-	الغاف البحري يمثل مصدرا للأدوية الشعبية			
٢-	الغاف البحري يوفر الظل في المنازل			
٣-	الغاف البحري يوفر الأخشاب للوقود			
٤-	الغاف البحري يوفر الفحم			
٥-	استخدم الغاف البحري كمظلة للسيارات			
٦-	يمثل الغاف البحري سياج طبيعي للمزارع			
٧-	يوفر الغاف البحري مناطق للترفيه			
٨-	الغاف البحري يمنع التربة من الانجراف			
٩-	يوفر الغاف البحري أوتادا جيدة للأسبيجة والحظائر			
١٠-	تعتبر ثمار الغاف البحري علفا جيدا للحيوانات			
١١-	استخدم بقايا الغاف البحري كسماد عضوي			
١٢-	يمكن استخدام جذوع الغاف البحري لصناعة الأثاث المنزلي			
١٣-	استخدم فروع الغاف البحري لعمل مواقع لجذب الأسماك وصيدها			
١٤-	يعمل الغاف البحري على تلطيف درجات الحرارة			
١٥-	الغاف البحري يحافظ على البيئة			
١٦-	أأيد بقاء الغاف البحري واستثماره اقتصاديا			
١٧-	يدخل الغاف البحري في بعض الصناعات التقليدية			
١٨-	الغاف البحري مهم جدا			

هل للغاف البحري فوائد أخرى في رأيك؟

.....

.....

.....